



HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

HUNDERTSIEBENTER BAND.

WIEN, 1898.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

CVII. BAND. ABTHEILUNG I.

JAHRGANG 1898. — HEFT I BIS X.

(MIT 37 TAFELN, 19 TEXTFIGUREN, 8 KARTEN UND 4 KARTENSKIZZEN.)

Sm WIEN, 1898.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

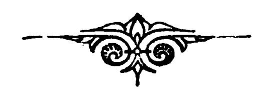
CVII. BAND. I. BIS IV. HEFT.

JAHRGANG 1898. — JÄNNER BIS APRIL.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

(MIT 1 TAFEL UND 1 TEXTFIGUR.)



WIEN, 1898.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

INHALT

des 1. bis 4. Heftes Jänner bis April 1898 des CVII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 50 kr. = 3 Mk.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. I. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

I. SITZUNG VOM 7. JÄNNER 1898.

Der Vorsitzende, Herr Vicepräsident Prof. E. Suess, gedenkt des Verlustes, welchen die kaiserliche Akademie durch das am 29. December v. J. erfolgte Ableben des wirklichen Mitgliedes der kaiserlichen Akademie, Herrn Dr. Constantin Ritter v. Höfler in Prag, erlitten hat.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide über diesen Verlust durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Ferner macht der Vorsitzende Mittheilung von dem am 13. December v. J. erfolgten Hinscheiden des auswärtigen correspondirenden Mitgliedes der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe, Herrn Prof. Francesco Brioschi, Präsidenten der R. Accademia dei Lincei in Rom.

Die Mitglieder erheben sich gleichfalls zum Zeichen des Beileides von ihren Sitzen.

Der prov. Secretär bringt eine Zuschrift der k. u. k. Marine-Section des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums zur Kenntniss, in welcher der kaiserlichen Akademie für ihren Beschluss, die von S. M. Schiff »Pola« im Jahre 1892 östlich von Rhodus aufgefundene grösste Tiefe des Mittelmeeres in Anerkennung der Verdienste des verewigten Marine-Commandanten Freiherrn v. Sterneck um die Erforschung des Mittelmeeres fortan in ihren Publicationen als »Sterneck-Tiefe« zu bezeichnen, der Dank der k. u. k. Kriegs-Marine ausgesprochen wird.

Laut telegraphischer Nachricht ist S. M. Schiff »Pola« am 28. December v. J. zu viertägigem Aufenthalte in Massaua eingelangt. An Bord Alles wohl.

Herr E. Friedrich in Elbing übersendet eine Abhandlung: »Zur Entdeckung der therapeutischen O-Strahlen.«

Das w. M. Herr Hofrath Boltzmann überreicht eine im physikalischen Institute der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit von Prof. G. Jäger und Dr. St. Meyer, betitelt: »Bestimmung der Magnetisirungszahlen von Flüssigkeiten und deren Änderung mit der Temperatur« (III. Mittheilung).

Das w. M. Herr Hofrath v. Lang legt eine Abhandlung von Prof. Dr. W. Müller-Erzbach in Bremen vor, welche den Titel führt: »Über eine genaue Messung des Dampfdruckes bei der Dissociation wasserhaltiger Salze«.

Herr Dr. Michael Senkovski überreicht eine Arbeit aus dem Universitätslaboratorium für medicinische Chemie in Krakau: »Über die Einwirkung der Reductionsmittel auf Cholsäure«.

II. SITZUNG VOM 13. JÄNNER 1898.

Das Curatorium der Schwestern Fröhlich-Stiftung in Wien übermittelt die diesjährige Kundmachung über die Verleihung von Stipendien und Pensionen aus dieser Stiftung zur Unterstützung bedürftiger und hervorragender schaffender Talente auf dem Gebiete der Kunst, Literatur und Wissenschaft.

Das w. M. Herr Hofrath Director A. v. Kerner überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. J. Steiner, betitelt: »Prodromus einer Flechtenflora des griechischen Festlandes«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine von Regierungsrath Director Dr. J. M. Eder und Ed. Valenta in Wien ausgeführte Arbeit, betitelt: »Das Linienspectrum des Siliciums«.

Das w. M. Herr Obersanitätsrath Prof. A. Weichselbaum überreicht eine Arbeit aus dem pathologisch-anatomischen Institute der Wiener Universität von den Doctoren L. Austerlitz und K. Landsteiner: »Über die Bakteriendichtigkeit der Darmwand«.

Das w. M. Herr Prof. G. v. Escherich überreicht eine Abhandlung von Herrn K. Carda in Brünn: »Zur Geometrie auf Flächen constanter Krümmung«.

Das w. M. Sigmund Exner legt folgende zwei Abhandlungen vor:

1. »Die physiologische Rolle der Anastomosa zwischen N. laryngeus superior und N. laryngeus inferior«, Dr. G. Sluder aus St. Louis (U. S.)

2. »Experimentelle Untersuchungen über die centripetale Leitung des N. laryngeus inferior«, von Dr. L. Réthi in Wien.

Schliesslich überreicht der Vorsitzende, Vicepräsident Prof. E. Suess, eine Abhandlung von Prof. Dr. J. v. Siemiradzki in Lemberg unter dem Titel: »Geologische Reisebeobachtungen in Südbrasilien«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Binder W., Theorie der unicursalen Plancurven vierter bis dritter Ordnung in synthetischer Behandlung. Leipzig, 1896; 8°.

Fritsche H., Observations magnétiques sur 509 lieux faites en Asie et en Europe pendant la période de 1867—1894. St. Petersburg, 1897; 8°.

Haeckel E., Natürliche Schöpfungs-Geschichte. I. Theil. Allgemeine Entwickelungs-Lehre. (Transformismus und Darwinismus.) 8°. II. Theil. Allgemeine Stammes-Geschichte. (Phylogenie und Anthropogenie.) Berlin, 1898; 8°.

Lendenfeld R. v., Die Clavulina der Adria. Halle, 1896; 4°.

Schiaparelli G. V., Osservazioni astronomiche e fisiche sull' asse di rotazione e sulla topografia del planeta Marte. Memoria quinta. Roma, 1897; 4°.

Werchratzki J., Abriss der Somatologie. Lemberg, 1897; 8°.

III. SITZUNG VOM 20. JÄNNER 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 106, Abth. II. a, Heft V und VI (Mai und Juni 1897).

Der Bürgermeister in Bombay, Herr P. C. H. Snow, übermittelt der kaiserlichen Akademie seinen gedruckten Bericht über den Ausbruch der Bubonenpest 1896/1897.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. J. Hann in Graz übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: »Beiträge zu den Grundlagen einer Theorie der täglichen Oscillation des Barometers«.

Herr Dr. Alfred Burgerstein übersendet eine Abhandlung: »Beiträge zur Kenntniss der Holzstructur der Pomaceen«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung des c. M. Prof. J. v. Hepperger in Graz: »Bahnbestimmung des Biela'schen Kometen aus den Beobachtungen während der Jahre 1826 und 1832«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit von Dr. Adolf Jolles und Dr. Friedrich Neuwirth in Wien: »Beiträge zur quantitativen Bestimmung sehr geringer Phosporsäuremengen«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. G. Tschermak legt namens der Commission für die petrographische Erforschung der Centralkette der Ostalpen den Bericht über die Aufnahme im Jahre 1897 vor.

Beiträge zur Kenntniss der Holzstructur der Pomaceen

von

Dr. **Alfred Burgerstein.**

In zwei Abhandlungen habe ich die Resultate meiner vergleichend-histologischen Untersuchungen des (secundären) Holzes der Pomaceen veröffentlicht.[1] Diese Untersuchungen wurden zu dem Zwecke vorgenommen, um zu ermitteln, ob und welche Gattungen oder Gruppen der Pomaceen sich xylotomisch unterscheiden lassen, ferner wie die (meist nur angenommene) Hybridität gewisser Pomaceen im anatomischen Baue des Holzes sich ausprägt, und somit festzustellen, inwieweit die Ergebnisse der anatomischen Methode für die systematische Gliederung der genannten Pflanzenfamilie verwendbar seien.

In einer vor Kurzem erschienenen Publication hat Dr. Folgner[2] zu ermitteln versucht, ob die Genera der Pomaceen (in der Umgrenzung derselben von Koehne) auch durch bestimmte Formen der Knospenlage der Laubblätter charakterisirt sind, und wie weit sich die auf Grund der verschiedenen Knospenlage aufzustellende mögliche Eintheilung mit der aus der Morphologie der Blüthe und Frucht, sowie mit der aus der Anatomie des Holzes sich ergebenden Gruppirung

---

[1] I. Vergleichend-histologische Untersuchungen des Holzes der Pomaceen. Diese Sitzungsberichte, 104. Bd., 1895. — II. Weitere Untersuchungen über den Bau des Holzes der Pomaceen etc. Ebenda, 105. Bd., 1896.

[2] Beiträge zur Systematik und geographischen Verbreitung der Pomaceen. Österr. Botan. Zeitschr. 1897.

der Pomaceen deckt. Ich constatire, dass die von mir, respective von Koehne vertretenen Ansichten bezüglich der Umgrenzung der Pomaceengattungen[1] durch die Studien Folgner's mehrfach neue Stützen erhalten haben.

Die vorliegende Abhandlung enthält Ergänzungen meiner früheren Arbeiten, u. a. Beobachtungen über den Bau des Holzes von *Chamaemeles coriacea* Lindl., *Hesperomeles pernettyoides* Wedd., *Rhaphiolepis japonica* Sieb. et Zucc. und mehreren Arten von *Photinia*. Von den drei erstgenannten Gattungen stand mir erst in der jüngsten Zeit Untersuchungsmaterial zur Verfügung.

Cotoneaster.

Die Behauptung von Koehne, respective von mir, dass *Cotoneaster* (in der Umgrenzung von Koehne) eine in der Tracht, im Blüthen- und Fruchtbau, beziehungsweise in der histologischen Structur des Holzes gut begrenzte Gattung sei, findet nach Folgner auch durch den Bau der Laubknospe und das Verhalten der Nebenblätter Bestätigung.

Pyracantha.

Dass zu dieser Gattung gegenwärtig nur die beiden Arten: *P. coccinea* Roem. und *P. crenulata* Roem. gezählt werden können und dass eine Vereinigung der Pyracanthen mit *Cotoneaster* unthunlich ist, zeigten übereinstimmend die Untersuchungen von Decaisne, Koehne, von mir und von Folgner.

Chamaemeles.

Die einzige bisher bekannte Art dieser Gattung, *Chamaemeles coriacea* Lindl., ist bekanntlich auf Madeira endemisch. Die Untersuchung einer Holzprobe, welche ich Herrn Prof. Pax verdanke, ergab für die histologischen Elemente folgende xylometrische Werthe:

Gefässweite[2] . . . . 33 μ
Tracheidenbreite . . . . 14·5 μ

[1] Die Gattungen der Pomaceen. Berlin (Gärtner), 1890.
[2] Im Frühholze.

Holzparenchym-Zellbreite	30·5 μ
Markstrahl-Zellhöhe	22·5
Markstrahlzahl[1]	14—15

Verdickungsstreifen der Gefässwände sind nicht vorhanden.

Koehne stellt die Gattung *Chamaemeles* zwischen *Pyracantha* und *Crataegus*. »Die Samenknospen sind wie die von *Pyracantha*.« Folgner bemerkt: »Sowohl die Knospenlage, als auch die Anordnung der Blätter in der Knospe stimmt mit den Verhältnissen von *Pyracantha* überein, was mit der Stellung von *Chamaemeles* im System im besten Einklange steht.« Die Holzstructur bestätigt, dass *Chamaemeles* der Gattung *Pyracantha* sehr nahe steht:

	Pyracantha	*Chamaemeles*
Gefässweite	35—41 μ	33—35 μ
Gefässstreifung	fehlt	fehlt
Markstrahl-Zellhöhe	20—21	22
Markstrahlzahl	14·5—16	14—15

Eine Eigenthümlichkeit der Feuerdorne (und anderer Pomaceengattungen), die ich bei *Chamaemeles* nicht beobachtet habe, ist die bedeutende Höhe einzelner Zellenreihen im Markstrahl.

Crataegus.

Im Jahre 1896 prüfte ich das Holz von 16 Arten dieser Gattung und fasste das Ergebniss in folgenden Satz zusammen (l. c. II, S. 560): »Die erhaltenen Zahlen fallen innerhalb der Grenzwerthe, welche ich bezüglich der im Jahre 1895 untersuchten (29) Arten der Gattung *Crataegus* gefunden habe; nur bei *Cr. spathulata* fällt die Markstrahlzahl etwas unter 13.«

Zunächst muss ich richtigstellen, dass jene *Crataegus*-Art, bei welcher die Markstrahlzahl unter 13 fällt, d. h. bei welcher weniger als 13 Markstrahlen im Holzquerschnitt in einer Ausdehnung von einem Millimeter neben einander liegen,

[1] Zahl der im Holzquerschnitte neben einander liegenden Markstrahlen auf 1 *mm* Bogenlänge.

nicht *Crataegus spathulata* Michx. ist, sondern, wie aus der Tabelle auf S. 560 meiner Abhandlung ersichtlich ist, *Cr. macracantha* Loddig., bei welcher die Zahl der Markstrahlen pro Millimeter des Holzquerschnittes gleich 12·8 gefunden wurde.

Dieses Ergebniss hat mich nicht befriedigt; ich habe deshalb im Jahre 1897 ein anderes (vierjähriges) Zweigstück von *Cr. macracantha* geprüft, welches aus dem bekannten Arnold Arboretum in Jamaica Plain stammte, und fand die »Markstrahlzahl« gleich 13·3. Das in meiner Tabelle (l. c. II, p. 576) angegebene Merkmal: »13—15 Markstrahlen (zumeist 13·5—14·5) auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt« gilt somit für alle von mir bisher untersuchten (47) Arten von *Crataegus.*

Bei den im Jahre 1896 untersuchten Crataegen war die Englumigkeit der Gefässe bei *Cr. tomentosa* L. und *Cr. viridis* L. (*Cr. arborescens* Ell.) auffallend; ich fand nämlich die Gefässweite im Frühholz bei den genannten Arten (die Exemplare stammten aus Cambridge) im Mittel gleich 32·8 μ, während dieselbe für die Gattung *Crataegus* in der Regel 37—45 μ beträgt. Vergleichende Messungen, die ich im Jahre 1897 an Aststücken aus dem Arnold Árboretum machte, ergaben die mittlere Gefässweite für *Cr. tomentosa* 32·8 μ, für *Cr. viridis* 32·6 μ. Diese Zahlen stimmen somit mit den seinerzeit erhaltenen überein, und die beiden genannten Crataegi gehören zu jenen Arten, welche die engstlumigen Gefässe der Gattung besitzen.

Bei *Cr. uniflora* Duroi betrug die Höhe der Markstrahlzellen bei dem im Jahre 1896 untersuchten Exemplar aus Cambridge 17·9 μ, bei dem im Jahre 1897 untersuchten Aststück von Prof. Sargent aus Jamaica Plain 17·7 μ.

Im Jahre 1897 fand ich Gelegenheit, noch zwei weitere *Crataegus*-Arten zu prüfen:

Crataegus aestivalis (mittlerer Durchmesser 5 *mm*, 12 Jahresringe; aus Jamaica Plain).

Crataegus cuneata (mittlerer Durchmesser 33 *mm*, 12 Jahresringe; aus Tokio).

Die erhaltenen mikrometrischen Werthe waren:

	Gefässweite (im Frühholz)	Markstrahlzellen Höhe	Markstrahlzellen Breite	Markstrahlzahl pro Millimeter
Cr. aestivalis...	44·4 μ	16·2 μ	14·8 μ	13·2
Cr. cuneata	42·4	14·6	12·5	13·6

Die tertiäre Gefässtreifung fehlte, wie bei allen anderen *Crataegus*-Arten.

Mespilus.

Durch Koehne's und meine Untersuchungen wurde festgestellt, dass die von mehreren Pomaceen-Bearbeitern durchgeführte Vereinigung der Crataegen mit der (wahrscheinlich monotypischen) Gattung *Mespilus* unzulässig sei. Folgner kam zu demselben Resultate: »*Mespilus germanica*, die einzige Art der Gattung, rechtfertigt ihre Abtrennung von *Crataegus*, mit der sie oft vereinigt wurde, durch ihre Knospenlage vollkommen.«

Ich habe ferner die Übereinstimmung des Holzbaues von *Mespilus grandiflora* Sm. (*M. Smithii* Ser. in De Cand. Prodr.) mit jenem von *Mespilus germanica* L. constatirt; nach Folgner besteht eine solche Übereinstimmung auch bezüglich des Knospenbaues.

Pirus.

Von Herrn Prof. v. Wettstein erhielt ich aus dem botanischen Garten der deutschen Universität in Prag mehrere starke Aststücke von *Pirus Bollwilleriana* var. *bulbiformis.* Diese Pomacee, von welcher in dem genannten Garten mehrere Bäume stehen, ist aus einer Kreuzung von *P. Bollwilleriana* mit *Pirus Piraster* hervorgegangen. Da *P. Bollwilleriana* Bauh. (*P. Polveria* L.) selbst eine Hybride von *Sorbus Aria* × *Pirus communis* ist, so stellt *P. Bollwilleriana* var. *bulbiformis* eine Hybridenbirne zweiten Grades dar.

Ich untersuchte zwei Aststücke. Nr. I hatte 11, Nr. II hatte 20 Jahresringe. Die folgenden xylometrischen Werthe beziehen sich bei I auf den 8. bis 11., bei II auf den 16. bis 20. Jahresring.

	Pirus bulbiformis I	II
Gefässweite	38·2 μ	43·3 μ
Tracheidenbreite	14·6	14·8
Holzparenchym-Zellbreite	19·4	22·6
Markstrahl-Zellhöhe	17·4	17·8
Markstrahl-Zellbreite	16·2	16·5
Markstrahlzahl	10·3	10·9

Im Jahre 1895 untersuchte ich drei Aststücke von *P. Bollwilleriana typica* (vergl. l. c. I, S. 762), heuer ein viertes; dieses ergab: Gefässweite 36·2 μ, Tracheidenbreite 16·2 μ, Breite der Holzparenchymzellen 19·8 μ, Höhe der Markstrahlzellen 15·6 μ, Breite der Markstrahlzellen 14·8 μ, Zahl der neben einander liegenden Markstrahlen im Holzquerschnitt 11·6. Eine Übersicht der gefundenen xylometrischen Werthe für *Pirus communis* (Astholz), *Sorbus Aria*, *Pirus Bollwilleriana typica* und *bulbiformis* ergibt sich aus der folgenden Tabelle. (Jede in derselben stehende Zahl ist ein Mittelwerth aus vielen Messungen bei einem Holzstück.)

	P. communis	*S. Aria*	*P. Bollw.*	*P. bulbiform.*
Gefässweite	34—40 μ	39—44 μ	35—45 μ	38—43 μ
Markstrahl-Zellhöhe	14—15 μ	16—16½ μ	15½—16½ μ	17—18 μ
Markstrahl-Zahl	14—15½ μ	9—10 μ	11—11¾ μ	10—11 μ
Gefäss-streifung	keine	kräftig	schwach	schwach

Aus dieser Vergleichung ergibt sich, dass *Pirus Bollwilleriana* var. *bulbiformis* (gleich der *P. Bollwilleriana typica*) im Bau des Holzes der *Sorbus Aria* näher steht als der *Pirus communis* und in Bezug auf die Zahl, respective Distanz der Markstrahlen die Mitte hält zwischen *Sorbus Aria* und *Pirus Bollwilleriana typica*.

Malus, Stranvaesia.

Bezüglich dieser beiden Gattungen habe ich keine neuen Beobachtungen gemacht.

Peraphyllum.

Von *P. ramosissimum*, der einzigen Art dieser Gattung, untersuchte ich im Jahre 1896 einen dreijährigen und einen vierjährigen Ast. Jüngst hatte ich Gelegenheit, ein drittes, sechsjähriges Exemplar zu prüfen, welches ich der Güte Prof. Sargent's verdanke. Die mikrometrischen Messungen ergaben übereinstimmende Werthe, wie die nachstehenden Zahlen lehren:

	I	II	III
Gefässweite	32 μ	26·5 μ	31·0 μ
Tracheidenbreite	10·7	10·6	10·5
Markstrahl-Zellhöhe	14·6	14·6	14·5
Markstrahlzahl	16·5	16·6	17·1

Die tertiäre Gefässstreifung war gleich oder fast gleich Null. Meine frühere Angabe (l. c. II, S. 564), dass die Markstrahlen bei *Peraphyllum* fast ausnahmslos einreihig sind, muss ich nach dem Befund bei Exemplar III dahin modificiren, dass die Mehrzahl der Markstrahlen einreihig ist.

Focke hat in seinem sonderbaren System der Pomaceen die Gattung *Peraphyllum* mit *Amelanchier* vereinigt. Ich habe gefunden, dass *Peraphyllum* im histologischen Bau des Holzes in so vielen Punkten von *Amelanchier* abweicht, dass diesbezüglich eine Verwechslung der beiden Gattungen nicht möglich ist. Ferner fand Gérard, dass das Mark von *Peraphyllum* die typische Beschaffenheit (als Typus diente ihm *Cydonia*) zeige und dadurch von jenem von *Amelanchier* abweiche.

Unklar ist mir die Äusserung von Folgner: »Angesichts des Widerspruches, zu welchem die Blüthenmorphologie und die Anatomie des Stammes hinsichtlich des Verwandtschaftsverhältnisses zwischen *Amelanchier* und *Peraphyllum* gelangen, wäre eine erneuerte Prüfung des Blüthenbaues der letzteren Gattung, sowie die anatomische Untersuchung einer grösseren Anzahl von Holzproben derselben dringend erwünscht.«

Nun spricht sich Koehne dahin aus: »*Peraphyllum* hat Decaisne nicht gesehen. Von Wenzig wird die Gattung aufrecht erhalten, von Focke mit *Amelanchier* vereinigt. Ich kann mich zu letzterem Vorgehen nicht entschliessen.«

Koehne hält also, sowie Dippel, Gérard und ich die Nuttal'sche Gattung *Peraphyllum* aufrecht. Folgner stand von dieser (monotypischen) Gattung gar kein Material zur Verfügung; ich habe aber drei Zweige verschiedener Provenienz untersucht und so übereinstimmende Resultate gefunden, dass ich die anatomische Untersuchung einer grösseren Zahl von Holzproben als überflüssig erachte. Von *Amelanchier* habe ich 18 Holzproben verschiedener Arten und Varietäten geprüft und gefunden, dass diese Gattung holzanatomisch zwar schwer von *Sorbus* und *Aronia*, dagegen leicht von *Peraphyllum* zu unterscheiden ist.

Sorbus.

Die alte Gattung *Sorbus* wurde von Decaisne, Koehne und Dippel in die Genera: *Sorbus*, *Aria (Hahnia)*, *Cormus* und *Torminaria* zergliedert. Wenzig hat die Tournefort'-Linné'sche Gattung *Sorbus* wieder restituirt und zugleich emendirt: *Aria*, *Cormus*, *Torminaria* bilden bei Wenzig nur Subgenera von *Sorbus*.

In meiner ersten Abhandlung (l. c. I, S. 757) habe ich erklärt, dass es mir nicht möglich war, *Sorbus*, *Aria*, *Cormus* und *Torminaria* holzanatomisch von einander zu unterscheiden.[1] Es hat nun Folgner mehrere Sorbeen: *S. aucuparia*, *americana*, *chamaemespilus*, *graeca*, *scandica*, *sudelica*, *torminalis* in Bezug auf den Knospenbau geprüft und ist hiebei zu dem Ergebniss gekommen, »dass die von Koehne noch aufrecht erhaltenen Gattungen *Aria*, *Cormus* und *Torminaria* als Genera eine Existenzberechtigung nicht besitzen, sondern höchstens als Sectionen einer Gattung aufzufassen sind, die den Namen *Sorbus* zu führen hat«.

Weiter führe ich an, dass Fritsch in einem in der hiesigen k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft nach dem Erscheinen meiner ersten Pomaceen-Abhandlung gehaltenen Vortrage über die österreichischen Sorbeen zu dem Resumé

[1] Ich untersuchte 1895: *Sorbus aucuparia* L., *Aria* Crantz, *domestica* L., *obtusifolia*, *scandica* Fries, *torminalis* Crantz; 1896: *Sorbus americana* Willd., *flabellifolia* Wg., *graeca* C. Koch, *Hostii* C. Koch, *meridionalis* Guss.; 1897: *Sorbus tianschanica* Rupr.

gekommen ist, dass es ihm nach Untersuchung zahlreicher Arten, Varietäten, Hybriden und Individuen nicht möglich sei, die Koehne'schen Genera als solche beizubehalten.

Derselbe Autor hat auch in den »Schedae ad floram exsiccatam austro-hungaricam«,[1] sowie in seiner »Excursionsflora für Österreich«[2] die aufgenommenen und beschriebenen Sorbeen unter dem einheitlichen Gattungsnamen *Sorbus* zusammengefasst. Endlich will ich noch anführen, dass R. Gérard,[3] der die Pomaceen bereits im Jahre 1884 vergleichend-anatomisch, insbesondere rücksichtlich des Stammes und Blattes, untersucht hat,[4] bemerkt: »Les Sorbus, Cormus, Aria, Torminaria ont une moelle exactement semblable, et déjà A. Gris avait proposé, se fondant sur ce caractère, de revenir au Sorbus de Linné.«

Photinia.

Von *Photinia villosa* D. C. standen mir im Jahre 1896 zwei dünne Zweigstücke, nämlich ein zweijähriges (I) und ein dreijähriges (II) zur Verfügung. Jüngst hatte ich Gelegenheit, ein 14jähriges Holzstück zu prüfen, welches aus Tokio stammte. Ich stelle einige der erhaltenen mikroskopischen Werthe hier zusammen:

	I	II	III
Gefässweite	47·0 μ	48·0 μ	47·0 μ
Markstrahl-Zellhöhe	16·3	16·6	15·6
Markstrahlzahl	12·0	11·2	11·4

Alle drei Exemplare zeigten kräftige Verdickungsstreifen an den Gefässwänden.

[1] Auctore Kerner. Tom. VII, Vindobonae, 1896.

[2] Wien (C. Gerold's Sohn), 1897.

[3] L'anatomie comparée végétale appliqué à la classification. Paris, 1884. Chap. III. Structure des Pomacées sur rapports avec la classification.

[4] Von der Existenz dieser Untersuchungen erhielt ich erst durch die Abhandlung Folgner's Kenntniss. Gérard's Arbeit (Brochure) ist überhaupt wenig bekannt, da sie nur in 100 Exemplaren gedruckt wurde und im Buchhandel nicht erschienen ist. Das pflanzenphysiologische Institut der hiesigen Universität besitzt jetzt ein Exemplar (aus dem Nachlasse von Duchartre).

Ferner erhielt ich theils von Prof. Pax (Breslau), theils von Prof. King (Sibpur bei Calcutta) kleine, Herbarpflanzen entnommene Holzproben von: *Photinia arbutifolia* Lindl., *Ph. arguta* Wall., *Ph. dubia* Lindl., *Ph. Griffithii* Dcsne.,[1] *Ph. integrifolia* Lindl., *Ph. Lindleyana* W. et Arn., *Ph. Notoniana* W. et Arn., *Ph. serrulata* Lindl.

Da die betreffenden Aststückchen zumeist nur 1—2 Jahresringe aufwiesen, so war eine Feststellung aller wünschenswerthen xylometrischen Werthe nicht möglich. Ich fand die Gefässweite bei *Photinia arbutifolia* (dreijährig) gleich 0·041 *mm*, bei *Ph. Notoniana* (zweijährig) gleich 0·035 *mm*.

Die Höhe der Markstrahl-Zellreihen betrug (in Mikromillimetern) bei

Ph. villosa	16—16·5	*Ph. arbutifolia* ..	20—20·5
Ph. Notoniana ..	17·5—18·5	*Ph. Griffithii*	20·5—21
Ph. serrulata ...	18—19	*Ph. Lindleyana* ..	21—22
Ph. arguta	19—19·5	*Ph. integrifolia* ..	21—22

Die tertiäre Gefässstreifung war an den Tangentialwänden bei allen Arten deutlich sichtbar; an den Radialwänden nur bei *Photinia villosa* und *Ph. arguta* gut entwickelt, bei den anderen Arten aber undeutlich.

Nach Koehne steht *Photinia* im Blüthenbau am nächsten der Gattung *Aria*. »Am schlagendsten zeigt den engen Anschluss an *Aria* die kalifornische *Photinia arbutifolia* Lindl., deren Blüthenquerschnitte mit denen von *Aria scandica* fast genau übereinstimmen.« — Folgner untersuchte den Knospenbau von *Photinia serrulata* Lindl. und *Photinia villosa* DC. und bemerkt hierüber: »So wenig die beiden Arten in ihrer Knospenlage einander ähneln, so wenig stimmen sie hinsichtlich letzterer auch mit der blüthenmorphologisch ihnen am nächsten stehenden Gattung *Sorbus* Sec. *Aria* überein.«

Ich habe schon seinerzeit bemerkt (l. c. II, S. 570), dass *Photinia villosa* einen ähnlichen Holzbau zeigt wie die Sorbeen. Diese Ansicht kann ich heute, nachdem ich eine grössere Anzahl

[1] Mit der Bemerkung: »From the only authentic exampl of Photinia Griffithii Dcsne. in Herb. Calcutta«.

von *Photinia*-Arten — wenn auch nicht in der wünschenswerthen Extension — holzanatomisch untersucht habe, nicht ändern. *Photinia villosa* steht in der Holzstructur den Sorbeen mit Ausschluss der *Aria*-Gruppe sehr nahe. Die übrigen Photinien schliessen sich aber in jener Gruppe von Pomaceen, deren Vertreter tertiäre Verdickungsstreifen der Gefässwände zeigen, den Arten und Hybriden aus der *Aria*-Section der Sorbeen (von mir wurden *A. suecica, latifolia, hybrida, graeca, fennica, Hostii, flabellifolia* untersucht) rücksichtlich des Holzbaues an. *Photinia arbutifolia* zeigte — vielleicht zufällig — dieselbe Gefässweite und Markstrahl-Zellhöhe wie *Sorbus fennica* (*Aria suecica* × *Sorbus aucuparia*).

Cydonia, Chaenomeles.

Von *Cydonia vulgaris* habe ich in den früheren Jahren zehn, von *Chaenomeles japonica* sieben Zweige verschiedener Provenienz untersucht, und übereinstimmend gefunden, dass im Holzbau *Cydonia* der Gattung *Malus* näher steht als der Gattung *Pirus*, hingegen *Chaenomeles* dem Genus *Pirus* näher steht als dem Genus *Malus*. Dieser Befund war immerhin auffallend, da er im Gegensatz zu den blüthenmorphologischen Verhältnissen steht. Denn die Vergleichung des Blüthen- und Fruchtbaues zeigt, dass einerseits *Pirus* und *Cydonia*, anderseits *Malus* und *Chaenomeles* einander nahe stehen.

Ich muss indess bemerken, dass *Cydonia* und *Chaenomeles* sich holzanatomisch nur wenig unterscheiden und demzufolge auch in meiner l. c. II, S. 576—78 angeführten Übersichtstabelle der Pomaceen nach holzanatomischen Merkmalen — welche Tabelle, um Missverständnisse zu vermeiden, nicht etwa ein neues Pomaceensystem darstellt — in derselben Gruppe und in dieser unmittelbar hinter einander angeführt erscheinen.

Gérard, der das Mark, die Stammgefässbündel und den Bau der Blätter von *Cydonia vulgaris* und *Chaenomeles japonica* anatomisch untersuchte, fand eine solche Ähnlichkeit, »singulière ressemblance«, zwischen diesen beiden Pomaceen, dass er bezüglich *Chaenomeles japonica* die Frage stellt: »N'ont-ils point raison, ceux, qui voulent revenir au Cydonia

japonica?« Gérard dürfte hier De Candolle und Endlicher gemeint haben, welche (im »Prodromus«, respective in »Genera plantarum«) die Lindley'sche Gattung *Chaenomeles* nur als Subgenus von *Cydonia* betrachten.

Dass indess die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen *Pirus*, *Malus*, *Cydonia* und *Chaenomeles* noch nicht in ganz befriedigender Weise erkannt sind, ergibt sich beispielsweise aus der Thatsache, dass *Chaenomeles japonica* Lindl. und *Chaenomeles sinensis* Koehne, die beide in der Structur der Blüthe und des Holzkörpers übereinstimmen, nach den Untersuchungen von Folgner »einen durchaus verschiedenen Bau der Laubknospe zeigen«. Indess ist Folgner geneigt, nach der Knospenlage *Chaenomeles* engere Beziehungen zu *Malus* zuzuschreiben.

Eriobotrya.

Von *Eriobotrya japonica* Lindl. untersuchte ich im Jahre 1896 drei Zweige (zwei aus Berlin, einen aus Görz); jüngst erhielt ich noch ein kräftiges, siebenjähriges Zweigstück aus Miramare. Dasselbe stimmte in histologischer Beziehung mit den früheren Exemplaren überein; nur für die Gefässweite erhielt ich einen höheren Werth, nämlich 0·035 *mm* gegen 0·030 *mm*, 0·028 *mm* und 0·027 *mm* bei den früheren Aststücken. Der Durchschnittswerth ergibt — genau wie bei *Peraphyllum* — 0·030 *mm*. *Eriobotrya japonica* und *Peraphyllum ramosissimum* besitzen unter allen von mir untersuchten Pomaceen die engsten Gefässe. Ich will noch beifügen, dass bei *Eriobotrya* die einzelnen Zellenreihen im Markstrahl eine auffallend ungleiche Höhe haben, wobei häufig die äusseren Reihen aus hohen, die inneren aus niedrigen Zellen bestehen.

Rhaphiolepis.

Aus diesem Genus stand mir ein 15 *cm* langer, starker, achtjähriger Ast zur Verfügung, den ich Prof. Miyoshi in Tokio verdanke. Die mikroskopische Untersuchung wurde an zwei Querscheiben (I, II) gemacht, die von den beiden Enden des Holzstückes abgesägt wurden. Hier die Resultate:

	I	II
Gefässweite	32·2 μ	34·5 μ
Tracheidenbreite	12·3	12·6
Holzparenchym	17·0	17·5
Markstrahl-Zellhöhe	22·8	23·2
Markstrahl-Zellbreite	16·2	18.4
Markstrahlzahl	13·8	13·5

Gefässstreifung war an den Radialwänden schwach, an den Tangentialwänden deutlich sichtbar. Die Markstrahlen erschienen 1—3schichtig, meist 1—2schichtig.

Die Zellenreihen der Markstrahlen waren von sehr ungleicher Höhe, eine Erscheinung, die bei Pomaceen häufig, besonders auffallend bei *Pyracantha* und *Stranvaesia* zu beobachten ist. Bei dem von mir untersuchten Exemplar von *Rhaphiolepis* fand ich die Höhe der niederen Markstrahl-Zellreihen: I 17·3 μ, II 18·5 μ, die der hohen: I 43 μ, II 42 μ. Der Mittelwerth aller gemessenen Markstrahl-Zellhöhen betrug bei I 22·8 μ, bei II 23·2 μ. Die mittlere Breite der niederen Markstrahl-Zellreihen ergab für I 13·4 μ, für II 14·4 μ, jene der hohen für I 18·8 μ, für II 20·8 μ. Nach Koehne's Untersuchungen steht *Rhaphiolepis* der Gattung *Micromeles* sehr nahe. »Im traubigen oder etwas rispentraubigen Blüthenstand liegt der Hauptunterschied gegenüber *Micromeles*, während dadurch eine Annäherung an *Photinia dubia* und an *Eriobotrya* herbeigeführt wird.«

Nach Folgner erinnert *Rhaphiolepis* in ihrem Knospenbau sehr an *Cydonia*, in der Kerbung und Dicke der äusseren Tegmente an *Photinia serrulata* und durch das Auftreten der Drüsen auf der Innenseite der Knospenschuppen an manche *Sorbus*-Arten.

Im anatomischen Holzbau steht *Rhaphiolepis japonica* den Gattungen *Cydonia* und *Photinia* nahe. Von ersterer unterscheidet sie sich durch die viel grössere Höhe der Markstrahlzellen, von letzterer (nur unwesentlich) durch die Englumigkeit der Gefässe. Von *Micromeles* entfernt sich *Rhaphiolepis* ziemlich weit.

Hesperomeles.

Hesperomeles Lindl. wurde von Decaisne mit *Osteomeles* vereinigt, von Koehne aber als eigene Gattung beibehalten, zu welcher etwa ein Dutzend theils columbischer, theils peruanischer, zum Theil noch wenig untersuchter Arten gerechnet werden, die Koehne noch nicht zu *Osteomeles* einreihen wollte, »da möglicherweise später eine Umtaufung in *Crataegus* nothwendig werden könnte«.

Von Herrn Prof. Pax erhielt ich ein dreijähriges Zweigstück von *Hesperomeles pernettyoides* Wedd. aus dem Herbar des Breslauer botanischen Gartens. Die nähere Untersuchung ergab folgende xylometrische Werthe: Gefässweite 0·037 *mm*, Tracheidenbreite 0·013—0·014 *mm*, Holzparenchym-Zellbreite 0·020 *mm*, Markstrahl-Zellhöhe 0·023—0·024 *mm*, Zahl der Markstrahlen per Millimeter im Holzquerschnitt 17·7.

Die Markstrahlen erwiesen sich als 1—2reihig. Gefässstreifung war nur spurenweise am Tangentialschnitte sichtbar.

Es ergibt sich daraus, dass, nur vom holzanatomischen Standpunkte betrachtet, *Hesperomeles pernettyoides* nicht unter *Crataegus* eingereiht werden kann.

Amelanchier, Aronia, Micromeles, Cotoneaster.

Bezüglich Arten dieser Gattungen habe ich keine neuen Beobachtungen gemacht.

Meine mehrjährigen Untersuchungen der Holzstructur von circa 140 Arten, Varietäten und Hybriden der Pomaceen haben gelehrt, dass in der Ausbildung der histologischen Elemente des (secundären) Holzes nur graduelle Unterschiede bestehen, und dass nach allen Richtungen hin Übergänge zu finden sind.

Was beispielsweise die tertiären Verdickungsstreifen der Gefässwände betrifft, so fehlen dieselben bei sämmtlichen Arten der Gattungen *Malus*, *Pirus*, *Crataegus* und *Pyracantha*. Bei *Hesperomeles* und *Peraphyllum* sind sie andeutungsweise vorhanden; bei *Cydonia*, *Chaenomeles* und *Eriobotrya* treten

sie deutlich, aber noch schwach entwickelt auf, bei allen Arten von *Sorbus* (inclusive *Aria*, *Torminaria*, *Cormus*), ferner bei *Amelanchier*, *Aronia*, *Micromeles* u. A. sind sie kräftig entwickelt.

Verhältnissmässig niedere Markstrahlzellen kommen bei *Pirus*, *Cydonia*, *Chaenomeles*, *Micromeles* und *Mespilus* — hohe Markstrahlzellen bei *Eriobotrya*, *Cotoneaster*, *Hesperomeles*, *Sorbus* und *Photinia* vor. Die Höhe der einzelnen Markstrahl-Zellreihen innerhalb desselben Markstrahles zeigt verschiedene Werthe. Besonders auffällig ist die ungleiche Höhe der Markstrahl-Zellreihen eines und desselben Markstrahles bei *Pyracantha*, *Stranvaesia* und *Rhaphiolepis*. Die Unterschiede sind häufig so gross, dass man zwischen liegenden und stehenden Markstrahlzellen unterscheiden kann, wobei die Länge, beziehungsweise Höhe der ersteren der Höhe, respective der Länge der letzteren etwa gleichkommt.

Relativ weit von einander abstehend im Holzquerschnitte sind die Markstrahlen bei *Malus*, *Sorbus*, *Photinia*, *Amelanchier* und *Aronia*. Näher aneinander gerückt finden wir die Markstrahlen bei *Crataegus*, *Chamaemeles*, *Pirus*, *Mespilus*, *Rhaphiolepis*, noch kleiner wird der Markstrahlabstand bei *Eriobotrya*, *Micromeles*, *Cotoneaster*, *Stranvaesia*, *Peraphyllum*, *Hesperomeles*.

Die Markstrahlen sind bei den meisten Pomaceen ein- bis zweireihig, zum Theil dreireihig. Von dieser Regel weichen ab einerseits *Cotoneaster* und *Peraphyllum*, die zumeist einreihige — und *Mespilus*, die neben ein- bis zweireihigen auch drei- bis vierreihige Markstrahlen besitzt.

Wenn sich auch beim Vergleiche der anatomischen Structur des Holzes der Arten und Gattungen der Pomaceen naturgemäss nicht so augenfällige Unterschiede zu erkennen geben wie bei dem morphologischen Aufbau der Blüthe und Frucht, so wurden doch für mehrere Gattungen absolut-diagnostische Merkmale gefunden. Gewisse Gattungen indess, wie *Amelanchier* und *Aronia,* oder *Pirus* und *Crataegus,* werden in concreten Fällen xylotomisch schwer oder nicht zu unterscheiden sein.

Geologische Reisebeobachtungen in Südbrasilien

von

Dr. **Jos. v. Siemiradzki,**

a. o. Professor für Geologie an der k. k. Universität Lemberg.

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.)

Der sehr mangelhafte Zustand unserer Kenntnisse über den geologischen Bau der südbrasilianischen Tafel berechtigt mich zur Veröffentlichung folgender flüchtiger Reisebeobachtungen, welche ich im Laufe einer halbjährigen Excursion nach Südbrasilien gesammelt habe und welche in mancher Hinsicht die vortrefflichen Schilderungen Orville Derby's ergänzen.

Im ganzen Gebiete, welches sich südlich vom Hochlande des Staates Minas Geraes erstreckt, sind die geologischen Verhältnisse trotz anscheinender Einförmigkeit durchaus nicht einfach, da die ursprüngliche Tafel durch zahlreiche Verwerfungen, besonders im Staate Paraná und Rio Grande do Sul zu einer complicirten Gebirgslandschaft sich ausgebildet hat.

Den geologischen Bau jener Regionen kennen wir in allgemeinen Zügen durch die von Derby (Neues Jahrb. für Min., 1888, Bd. 2) gegebene kurze Notiz. Dieselbe bedarf jedoch einer Ergänzung, da die Bruchlinien von Derby gar nicht berücksichtigt worden sind.

Am einfachsten stellt sich der geologische Bau der Provinz Sao Paulo dar, soweit dieselbe bisher erforscht wurde. Nach der etwa 150 *km* breiten Küstenzone von gefalteten Graniten, Gneissen und krystallinischen Schiefern, welche die zwei durch ein Längsthal getrennten Gebirgsketten Serra do mar und Serra da Paranapiacaba bilden und die Seehöhe von 1200 *m*

erreichen, treten wir in ein flaches Steppengebiet ein, wo horizontal gelagerte carbonische Schiefer an vereinzelten Stellen von Diabaskuppen durchbrochen sind, welche sofort an der hochrothen Farbe des aus ihrer Verwitterung entstandenen Lehms (Terra roxa), sowie durch die kuppenförmige Gestalt der auf der Ebene zerstreuten Hügel leicht kenntlich sind. Diese Diabashügel bilden die besten Ländereien, bei Campinas zum Beispiel, und werden durchwegs von Kaffeepflanzungen eingenommen. Sonst ist das Steppenland eine öde dürre Fläche, welche mit magerem Grase und Gestrüpp bewachsen ist (Camp).

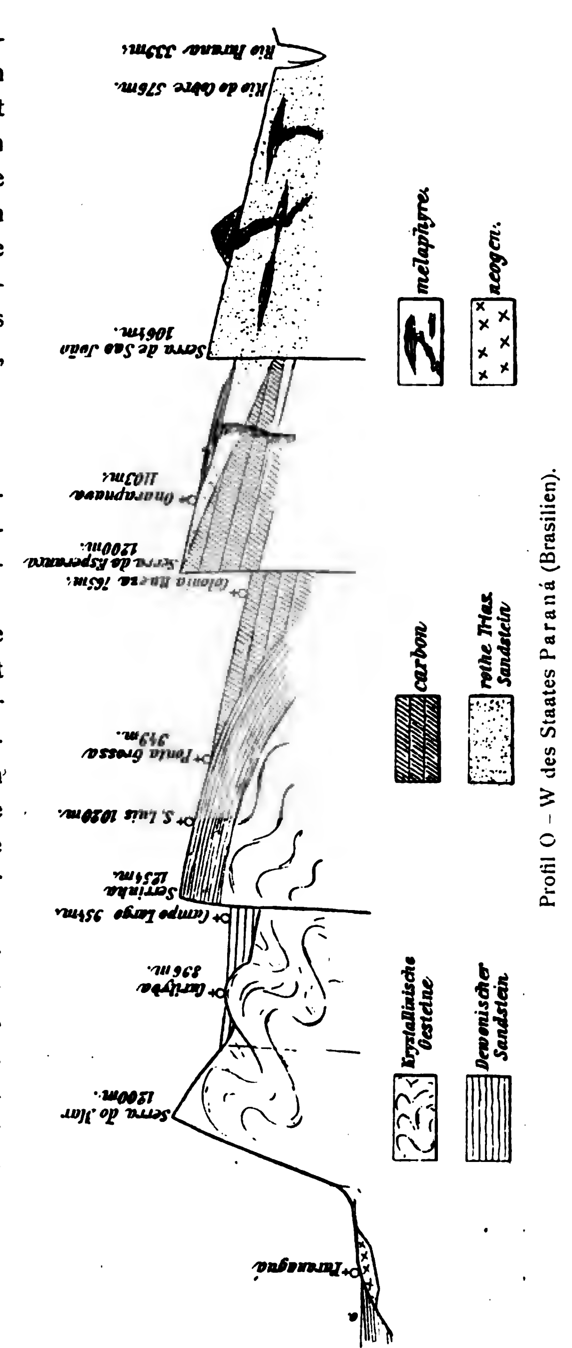
Die Seehöhe des »Camps« beträgt durchschnittlich 600 *m*. Es ist bekanntlich die durchschnittliche Höhe der Hochebene, welche auch in Centralbrasilien (Provinz Matto Grosso und Goyas) die Wasserscheide zwischen den Amazonas- und La Plata-Systemen bildet.

Erst weit landeinwärts, auf der Linie, welche die berühmten Kaffeeregionen von Batataes, Ribeirao Preto und Sao Carlos de Pinhal verbindet, treten wir in ein neues Terrain ein, welches sich durch unzählige Diabas- und Melaphyrdecken auszeichnet, und eine über den Camp sich étwas erhebende Terrasse darstellt. Die Erhebung ist jedoch gering. Die carbonischen Schiefer werden allmälig von rothen Sandsteinen der Trias (?) ersetzt, weiter westlich ist jedoch das Land noch vollkommen unerforscht.

Complicirter erscheinen die geologischen Verhältnisse des Staates Paraná.

Auch hier besitzen wir eine breite Zone von krystallinischen Gesteinen, welche die südliche Fortsetzung der zwei Gebirgsketten, der Serra da Paranapiacaba und Serra do Mar bildet und gleich jenen 1200 *m* Seehöhe erreicht; allein hier ist es leicht ersichtlich, dass das dazwischenliegende Längsthal, dessen Theile die Niederungen des oberen Iguapé und die Ebene von Curityba bilden, eine eingesunkene Scholle des Tafellandes darstellt. Die Granite, Gneisse, krystallinischen Schiefer, Itacolumite, Marmorlager etc., welche man im Gebiete des oberen Iguapé zu sehen bekommt, sind sämmtlich gefaltet und haben ein der Meeresküste paralleles

Streichen. Die Seehöhe der Scholle von Curityba erreicht 900 *m*. Wie aus dem beigefügten Profile ersichtlich ist, folgen dieser ersten Scholle eine ganze Serie anderer, bis tief ins Innere des Landes, welche stets mit ihrem Westrande eingesunken sind, während der Ostrand als eine senkrecht über die vorhergehende Terrasse sich erhebende Mauer ausgebildet ist. Die erste dieser Schollen — die Serrinha — erreicht an ihrem Ostrande die gleiche Höhe wie die höchsten Gipfel der Serra do Mar (1245 *m*). Die westlichen Schollen werden allmälig etwas niedriger, bis endlich das ganze Plateau in der Nähe des Paraná-Thales etwa auf 600 *m* Seehöhe herabsinkt, von wo aus sämmtliche Flüsse des Gebietes in Katarakten



Profil O – W des Staates Paraná (Brasilien).

(Cachoeiras) herabfallen. Das Paraná-Thal hat 300—350 *m* Seehöhe.

Ganz ähnlich wie im Staate Sao Paulo sind hier in der westlichen Hälfte des Territoriums unzählige Decken und Kuppen von basischen Eruptivgesteinen aus der Melaphyr- und Basaltgruppe zerstreut, welche sich einerseits bis Montevideo, anderseits bis zu den Ufern des Paraguay-Flusses erstrecken. Gegen Nord und West herrschen Diabas und basaltähnliche Varietäten, echte Melaphyre dagegen nehmen gegen Süden zu, ihr Hauptgebiet liegt südlich vom Iguassú bis tief ins Innere von Uruguay. Sie liefern die bekannten schönen Mandeln von Achat und Chalcedon, welche in neuerer Zeit für die Steinschleifereien in Böhmen in grossen Mengen bezogen werden.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diese sehr einförmigen Gesteine gemeinsamen Ursprunges und Alters sein und trotz des verschiedenen Habitus wohl alle zu mesozoischen Melaphyren oder Diabasen gerechnet werden müssen. Es fehlt jedoch bisher eine genauere Analyse jener Gesteine aus dem Inneren Brasiliens. Analoge Gesteine aus der Umgegend von Asuncion in Paraguay, welche ich von meiner früheren Reise mitgebracht habe, sollen nach einer mündlichen Mittheilung meines verehrten Freundes Prof. Dr. A. Lagorio in Warschau, welcher die Bearbeitung meines petrographischen Materiales übernommen hat, einem besonderen petrographischen Typus angehören.

Gleichzeitig mit dem massenhaften Auftreten von Melaphyren erscheinen auch die rothen mesozoischen Sandsteine in dem ganzen Gebiete; ihre genaue Grenze gegenüber den Kohlenschiefern ist jedoch bisher nicht bekannt.

In der Provinz Rio Grande do Sul begegnen wir einer meines Wissens bisher übersehenen colossalen Bruchlinie, welche sich aus der Gegend nördlich von Porto Allegre von Ost nach West bis zum Flusse Uruguay erstreckt und das 600—700 *m* hohe nördliche Plateau von der nur 200 *m* in ihrer höchsten Stelle an der Wasserscheide bei Sao Gabriel erreichenden niedrigen Pampa trennt. Die Verwerfung ist sehr deutlich längs der Eisenbahneinschnitte der Linie Porto Allegre—Uruguayana zu beobachten, indem dieselben blut-

rothen Sandsteine und Conglomerate mit Melaphyrdecken, welche im Hochplateau die Kohlenschiefer bedecken, hier überall in den Eisenbahneinschnitten in einer Höhe von kaum 45—60 *m* über dem Seespiegel auftreten. Die in der Pampa von Rio Grande do Sul zerstreuten »Serras« werden zum grossen Theile wohl als nichts anderes als Verwerfungen zu deuten sein, was auch der Reichthum an Erzvorkommnissen, z. B. bei Bagé, zu bestätigen scheint.

Nach diesem Überblick der tektonischen Verhältnisse möchte ich noch einige Worte über die einzelnen, das Tafelland zusammensetzenden Formationen hinzufügen.

Die krystallinischen Gesteine der Serra do Mar, welche die Unterlage des ganzen Tafellandes bilden, werden an mancher Stelle weit von anstehenden Massiven durch Erosion entblösst; so erwähnt Derby ein solches Vorkommniss bei Castro in der Provinz Paraná. Ich habe gleichfalls Gneisse westlich von der Stadt Palmeira, auf der Colonie Sta. Barbara an tief eingeschnittenen Thalgehängen des Iguassú gesehen.

Die auf metamorphischen Schiefern direct lagernden weissen oder gelblichen Sandsteine mit Zwischenlagen von schwarzen Thonschiefern, welche den Boden der »Campos Geraes« im Staate Paraná und auch das Muttergestein der Diamantwäschen von Tibagý bilden, gehören nach Derby's Beobachtung zum Devon. Derby hat seine Versteinerungen nicht genauer bestimmt und führt allein ein kurzes Verzeichniss von nicht näher präcisirten Gattungsnamen: *Lingula, Discina, Spirifer, Rhynchonella (Vitulina), Streptorhynchus*, an.

Neuerdings wurde eine ganz analoge Fauna aus Lagoinha in der Provinz Matta Grosso von Dr. v. Ammon (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. 28) beschrieben. Das Verbreitungsgebiet des Devons in der Provinz Paraná ist nicht genau bekannt. Fossilien wurden in Ponta Grossa, Jaguarahýva und am Steilgehänge der Serrinha nordöstlich von Palmeira gefunden. Es gibt zwei fossilienführende Schichten, welche jedoch gleichalterig zu sein scheinen: ein chocoladebrauner Thonschiefer, mit unzähligen Glimmerschüppchen innig gemengt, in welchem von Dr. Grillo aus Palmeira mehrere Exemplare von *Spirifer antarcticus* gefunden worden sind.

und eine zweite, weniger zu einer näheren Bestimmung sich eignende Schicht von schwarzen Thonschiefern bei Ponta Grossa. Ich konnte in diesen Schiefern trotz eifrigen Suchens nur zwei Formen, eine *Lingula* und eine *Discina* in einer grossen Anzahl von Exemplaren finden. Derby citirt aus Ponta Grossa, und zwar aus demselben Einschnitte südlich der Stadt, wo ich meine Versteinerungen sammelte und welcher mir von Herrn Derby freundlichst persönlich auf der Karte gezeigt wurde, auch andere Formen wie *Spirifer* und *Rhynchonella*, die zusammen mit *Spir. antarcticus* die sogenannten Icla-Schiefer in Bolivien charakterisiren und dem unteren Devon angehören.

Trotz anscheinend horizontaler Lagerung der devonischen Sandsteine lässt sich dennoch in grossen orographischen Zügen der Campos Geraes zwischen Palmeira und Ponta Grossa erkennen, dass dieselben schwach gefaltet sind und der Küste parallel streichen.

Nach oben zu gehen dieselben allmälig in Thonschiefer über, welche schon meist zur Kohlenformation gehören. Gegen Süden scheinen die devonischen Schichten den Iguassú nicht zu überschreiten, oder vielmehr sind dieselben durch Kohlenschiefer verdeckt.

Unzweifelhafte carbonische Gebilde treten in der Provinz Paraná erst am unteren Laufe des Tibagý-Flusses, am Fusse des Steilgehänges von Guarapuava (Colonia Hueza). bei der Colonie Prudentopolis am oberen Iváhy und am Iguassú unterhalb Porto Amazonas auf. Es sind graue Thonschiefer und weisse Sandsteine mit Pflanzenresten und kleinen unreinen Kohlenflötzen. Eine schöne grosse Sandsteinplatte mit vielen Pflanzenresten aus dem unteren Tibagý habe ich im Provinzialmuseum von Curityba zur Ansicht bekommen. Orville Derby hat aus den Kohlensandsteinen von Paraná zahlreiche Blätter von Lepidodendronen, ferner *Cordaites* und *Psarronius* bestimmen können. Von Thierresten sind bisher allein schlecht erhaltene Bivalven bei Colonia Hueza gefunden worden (*Myalina* und *Schizodus*). Die carbonischen Schiefer nehmen ein sehr weites Areal ein und greifen tief in die Provinz Sao Paulo nach Norden hinein. Im Westen der Provinz Paraná, also im

Hangenden der carbonischen Schiefer und Sandsteine, erwähnt Derby zahlreiche Vorkommnisse von untergeordneten Kalksteinlagen, ohne darüber Näheres zu berichten. Nach weiter unten zu erörternden Betrachtungen können diese Kalksteine nur dem Kohlenkalke angehören, welcher seit vielen Jahren schon in Bolivien bekannt ist, und nach den mir vorliegenden Versteinerungen auch im Inneren von Paraguay vorkommt, so dass sein Eingreifen in den benachbarten Staat Paraná nichts Überraschendes dem Geologen darbietet.

Die neuesten Funde von Bodenbender im nördlichen Argentinien (sobre devono y Gondwana en la republica Argentina, Cordoba 1897), sowie die Verschiedenheit der fossilen Flora in Paraná und Rio Grande do Sul lassen die bereits von Derby erkannte Analogie mit dem Gebiete der *Glossopteris*-Flora erkennen. Gleich der australischen Region kommen hier im unteren Theile des Carbons noch zahlreiche Lepidodendronenreste vor, während der obere Theil (die Steinkohlenlagen von Rio Grande do Sul) eine besondere Flora enthält, welche zum Perm gerechnet wird (Bodenbender, l. c. S. 23). Nun ist aber in den argentinischen Vorkommnissen auch die Gattung *Glossopteris* selbst in zwei Formen nachgewiesen worden.

Die im noch unerforschten Gebiete des oberen Paraná innerhalb des Carbons getroffenen Kalksteinlager dürften gleich Australien dem Kohlenkalke angehören. Zwar wurde bisher, meines Wissens, kein Aufschluss desselben aus Südbrasilien bekannt, ich besitze jedoch indirecte Beweise, dass der Kohlenkalk nicht nur in Bolivien (Toula, diese Sitzungsber., 1869) vorkommt, aber eine viel grössere Verbreitung nach Osten besitzt und auch am oberen Paraná und Paraguay vorkommen muss. Während meines Aufenthaltes in Assuncion habe ich nämlich von Herrn Dr. Cäsar Gondra, damals Justizminister von Paraguay, neben anderen Curiositäten eine Anzahl von Versteinerungen bekommen, welche von Indianern aus dem Inneren Paraguay's gebracht worden sind und als Amulette von denselben getragen wurden. Eine derselben ist die hier abgebildete grosse *Rhynchonella* aus dem unteren Devon, wohl dieselbe Form, welche Steinmann in einem unvollkommenen Exemplare an der Basis der Icla-Schiefer in Bolivien gefunden

hatte, die zwei anderen sind Prachtexemplare von echt carbonischen Typen — *Spirifer poststriatus* Nik. und ein *Productus* aus dem Verwandtschaftskreise von *Prod. punctatus*, vielleicht *Prod. nebrascensis* — dessen nähere Bestimmung mir wegen Mangel an entsprechender Literatur nicht möglich ist.

Ziehen wir noch das von Derby zuerst bekannt gemachte Vorkommen von grossen exotischen Blöcken innerhalb der Kohlenschiefer von Sao Paulo in einer ganz ähnlichen Weise, wie das in Gondwana vorkommt hinzu, so wird nun die vollkommene Analogie der südamerikanischen Carbongebilde mit dem australischen Carbon ersichtlich: zu unterst normale Culmflora mit *Lepidodendron*, in der Mitte Zwischenlagen von marinem Kalkstein mit *Productus* und *Spirifer*, oben, d. h. im Süden und Südwesten der Region, eine reine *Glossopteris*-Flora. Auffallend ist nur, dass nach Bodenbender *Glossopteris* im argentinischen unteren Carbon zusammen mit *Lepidodendron* und *Cordaites* vorkommt.

Die dritte Formation, welche bei weitem die grösste Fläche einnimmt, bilden die meist blutrothen Sandsteine, Conglomerate und Schiefer, welche sich in einer vollkommen horizontalen Lagerung aus dem Inneren von Sao Paulo in nahezu gerader Linie bis Porto Allegre und nach Westen zu bis zum Ufer des Paraguay und wahrscheinlich auch jenseits im Gran Chaco verfolgen lassen. Diese Sandsteine, welche petrographisch dem englischen und nordamerikanischen New Red Sandstone sehr ähnlich aussehen, führen nach Derby an ihrer Basis Knochen eines Reptils von permischem Typus (*Stereosternum tumidum* Cope). Ob dieselben nur die Trias allein oder zugleich auch jüngere mesozoische Bildungen darstellen, ist unbekannt; auffallend ist dagegen ihre weite Verbreitung nicht bloss in Südbrasilien und Paraguay, sondern auch in der Cordillere, sowie in den Pampasketten, von Argentinien bis nach Peru in das Huallaga - Gebiet hinein, wo dieselben reich an Steinsalzlagern sind.

Sehr gute Aufschlüsse dieser Formation werden durch die Eisenbahneinschnitte Porto Allegre—Uruguayana geliefert. So sieht man gleich am Anfange der Linie bei Tacuarý ein hartes rothes Quarzconglomerat, welches die Hügel neben der Station

bildet und auf einem feinkörnigen Sandsteine mit falscher Schieferung liegt. Etwas weiter, bei Santo Amaro, erblickt man am Ufer des Guahýba-Flusses horizontale Bänke eines rothen Sandsteines, welcher mit rothen Thonschiefern wechsellagert.

Bei Rio Pardo ist ein blutrother Quadersandstein, bei Cachoeira horizontale Bänke von abwechselnd rothem und weissem Sandstein zu sehen.

Bei Santa Maria da Boca do Monte liegen zahlreiche grosse Blöcke von verkieselten Holzstämmen in solcher Menge herum, dass dieselben sogar als Baumaterial verwendet werden. Begibt man sich von hier aus nach N längs der neuen Eisenbahn nach Cruz Alta, so bekommt man ein sehr lehrreiches Profil am Steilgehänge des oben erwähnten Querbruches zu sehen. Die Böschung besteht aus einem rothen feinkörnigen Sandsteine mit ausgezeichneter falscher Schieferung, wie man solche an den Dünen leicht beobachten kann, demnach eine äolische Bildung. Oben liegt eine mächtige Decke von einem vulcanischen Tuff, welcher mit den in der Nähe häufigen Melaphyrdecken im Zusammenhange steht. Diese Tuffe gehen durch Verwitterung in fette rothe Mergel über. Die unteren Bänke der Sandsteine sind von grauer oder gelber Farbe, mit plattenförmiger Absonderung und merklich nach N geneigt. Zwischen den Sandsteinbänken, welche 8 *km* N von Santa Maria an der Eisenbahn entblösst sind, erblickt man untergeordnete Lager von rothem Thon. Nach unten zu wird der Sandstein locker und geht in einen gelblichgrauen lockeren Sand über. Die Schichten fallen sehr deutlich nach N ein, es ist eben der gehobene Rand der nördlichen Scholle des grossen Bruches von Porto Allegre-Uruguayana. Die lockeren grauen Sande werden nach unten zu bunt gefleckt: roth, weiss und grau. Dicht nebenbei hat die Eisenbahn einen Dyke von grauem Diabas durchschnitten.

Die grosse Bruchlinie ist von den Anhöhen bei Santa Maria sehr gut kenntlich, und man erblickt längs derselben zahlreiche Melaphyrkuppen. An der Südseite der Verwerfungsspalte, bei Santa Maria, sieht man über den Sandsteinen bunte Mergel, so unter anderen am Eisenbahneinschnitte östlich von

der Stadt. Diese Mergel gehen in grobe Conglomerate über, so dass wir die bunten Mergel und die rothen Conglomerate für Äquivalente halten müssen.

Der Niveauunterschied, an welchem die rothen Sandsteine nördlich und südlich von der Verwerfungsspalte auftreten, beträgt mindestens 400 *m*.

Rothe Sandsteine mit N-Fallen und zahlreiche Dykes von Melaphyren und Diabasen mit schönen Mandeln von Achat, Chalcedon und Zeolithen sind überall am Abhange des Jacuhý-Thales entblösst, bis die Eisenbahnlinie nach Cruz Alta die hohe Pampa in 450 *m* Höhe erreicht. Von hier aus decken äolische lössartige Gebilde (Terra vermelha do Campo) vollständig die ganze Gegend und selten treten ältere Gebilde zum Vorschein, meist nur in tiefen Schluchten und Flussthälern. Auffallenderweise haben die Flüsse von Rio Grande Katarakten nur in ihrem oberen Laufe, und sind meistens auf grosse Strecken von der Mündung schiffbar, während in Paraná und Sao Paulo der schiffbare Theil der Flüsse sich auf den hohen Camp beschränkt und oberhalb der Katarakten liegt.

Die Area, welche von triadischen(?) oder besser gesagt mesozoischen rothen und bunten Sandsteinen und Mergeln eingenommen wird, ist zugleich durch das massenhafte Auftreten von Eruptivgesteinen (Trappe) gekennzeichnet. Diese Eruptivgesteine gehören sämmtlich der Familie der Melaphyre und Diabase an, und sind sehr einförmig von grauer oder grünlichgrauer Farbe. Vielleicht dürfte man dieselben ihrem Typus nach zu den Feldspathbasalten rechnen, würde ihr vortertiäres Alter nicht dagegen sprechen. Im Handstücke sind dieselben von Doleriten und Anamesiten nicht zu unterscheiden. Ähnliche Gesteine sind auch in Paraguay häufig, so unter anderem der Anamesit von Asuncion, welcher eine isolirte hohe Kuppe im Gebiete des rothen Sandsteines bildet, und ein eigenthümliches porphyritartiges Gestein, welches an der Eisenbahnstation Escobar zwischen Asuncion und Villa Rica vorkommt.

Über die Natur dieser Gesteine will ich demnächst eine eingehendere Mittheilung machen, sobald die Bearbeitung des Materials meiner Sammlung fertig wird.

Ebenso behalte ich mir vor, einige Bemerkungen über die fossile Fauna der sogenannten Sambaquis von Paranaguá zu machen, welche wohl zu mancherlei irrthümlicher Anschauung Veranlassung gegeben haben. Diese »Sambaquis«, welche von amerikanischen Gelehrten meistens als eine Art »Kjökkenmöddigs« angesehen werden, sind grösstentheils wohl nichts anders als eine schmale Küstenzone von weissen oder gelben Sanden, in denen sich hie und da Austernbänke und Muschelanhäufungen finden. Das ganze Gebilde ist durchaus natürlich und hat mit dem Menschen nur soviel zu thun, dass verschiedene Fischerstämme an dieser Küstenzone wohnten, und zum Theil wirkliche Kjökkenmöddings zurückgelassen haben. Von hier aber bis zur Zurechnung sämmtlicher Sambaquis, d. h. sämmtlicher Muschelbänke in der südbrasilianischen Küstenregion zu künstlichen Bildungen ist der Weg sehr weit. Diese Muschelbänke, welche hauptsächlich aus Austernschalen bestehen, erheben sich bis 10 *m* hoch über den Meeresspiegel. Ihre Fauna besteht, nach der freundlichen Bestimmung von Herrn Geheimrath Prof. Dr. C. Zittel aus jetzt lebenden Formen. In Paranaguá und Itajahý habe ich mehrere Exemplare von *Lucina Jamaicensis* Spengl. gefunden. Die Austern gehören dem schmalen Typus der *O. cochlear* an, sind jedoch nicht näher bestimmbar. Neben diesen findet sich massenhaft eine kleine *Venus*-Art (*Cryptogramma flexuosa* L.) und seltene Gastropoden. Auffallend ist der Mangel jener Formen, welche durch ihr massenhafteres Auftreten die pliocaenen Gebilde von La Plata charakterisiren. Stellt man diese Thatsache mit der ziemlich bedeutenden Erhebung der Muschelbänke über den Meeresspiegel zusammen, so muss man dieselben für altquartär halten.

Zum Schlusse obiger Betrachtungen kann ich nicht umhin, auf die durch neuere Forschungen bekanntgemachte ausserordentlich grosse Verbreitung der *Gondwana*-Schichten in allen Welttheilen hinzuweisen. Neuerdings haben die Mitglieder des VII. Geologencongresses in Petersburg Gelegenheit gehabt, schöne Exemplare von *Glossopteris* aus den Tundras Nordrusslands zu besichtigen, und geradezu auffallend ist die Einförmigkeit nicht nur der Flora, sondern auch der marinen Fauna der entsprechenden Kohlenkalkpartien. Es kann wohl merk-

würdig erscheinen, dass gerade die zwei mir vorliegenden Kohlenkalkformen aus Paraguay von Nikitin bei Moskau gefunden worden sind, woselbst noch dazu *Productus Bolivianus* Orb. ebenfalls vorkommt. Der Fund ist umso wichtiger, als die eingehenden palaeontologischen Studien russischer Geologen über die Gliederung des Kohlenkalkes gestattet haben, die ganze Serie von unterem Carbon bis zum Perm in der marinen Facies aufzufinden und deren einzelne Horizonte zu präcisiren. Die zwei hier beschriebenen carbonischen Versteinerungen gehören, wie theoretisch zu erwarten war, dem Fusulinenkalke an und sind demnach Äquivalente der Coal-Measures, wie das für nordamerikanische Vorkommnisse bereits von Derby gezeigt worden ist.

Erläuterung zum Profil des Staates Paraná.

Als Erläuterung zum beigefügten Profil von Paranaguá bis zur Grenze der paraguayischen Republik gebe ich die Höhenmessungen an, welche das Profil der Staatstelegraphenlinie geliefert hat und welche mir freundlichst von der Direction des Provinzialmuseums von Curityba mitgetheilt wurden.

Station Piraquara (zwischen Serra do Mar und Curityba)	956 *m*
Curityba (Stadt)	896
Campo Largo (Stadt)	954
Serrinha (Gipfel des Steilgehänges neben Campo Largo)	1245
Sao Luis (in den Campos Geraes zwischen Campo Largo und Palmeira)	1020·7
Palmeira (Stadt)	851
Rio Cantu (N von Palmeira)	784
Rio Tibagý (zwischen Palmeira und Ponta Grossa)	763
Ponta Grossa (Stadt)	949
Ponta Grossa (Camp westlich von der Stadt)	784
Conchas (Ufer des Tibagý-Flusses)	772
Rio Imbitúva (Brücke)	771
Cupim (Stadt)	892

Weiter bis zum Fusse der Serra da Esperança welliges Terrain.

Am Fusse der Serra	765 *m*
Serra da Esperança	1200

Von hier ab sinkt die Hochebene allmälig herab bis zu:

Rio Das Pedras .... 958 *m*
Guarapuava (Stadt) 1102

Weiter stark welliges Terrain; die extremen Höhenzahlen betragen 780—960 *m*.

Serra de Sao Joao ....1064 *m*

Stark welliges Terrain fällt allmälig herab bis zu:

Rio de Cobre .... 576 *m*

Weiter geht das Profil dem Flussbette des Rio de Cobre entlang bis zum Thale des Rio Pequerý in 339 *m* Höhe.

Beschreibung der Versteinerungen.

A. Devonische Formen.

Spirifer antarcticus Morr. et Sharpe.

Spir. antarcticus, Orbignyi et *Hawkinsi* Morris et Sharpe: Falklands Islands (Quart. Journ. 1846, II, S. 276, Taf. II, Fig. 2, 3 und 1 [?]).

Spir. antarcticus Sharpe: Transactions of the geolog. soc. London, VII, 1856, S. 207, Taf. 26, Fig. 1—6.

Spir. Chuquisaca Ulrich: Paläozoische Versteinerungen Boliviens, S. 65, Taf. 4 Fig. 19 und 20.

Spir. Vogeli v. Ammon: Lagoinha, S. 11, Fig. 6.

Spir. antarcticus Kayser: Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, 1897, S. 297, Taf. 9, Fig. 1—4.

Kayser vereinigt die oben genannten Formen als Synonyme von *Spirifer antarcticus.* Diese Form steht sehr nahe dem europäischen *Spir. macropterus,* von welchem sich dieselbe hauptsächlich durch die Schwäche und Schmalheit ihrer Sinus, sowie die gröbere Faltung der Schale unterscheidet. Die Form ist sehr stark in die Quere gezogen, mit geradem Schlossrand und spitzen Flügeln, von denen man übrigens an dem mir vorliegenden Steinkerne nichts zu sehen bekommt, da an demselben keine Spur der Schale erhalten geblieben ist. Beide Klappen sind gleich gewölbt, die untere besitzt einen weit vorspringenden Schnabel. Beide Klappen zeigen am Steinkerne dreieckige, scharf begrenzte Areas. Der schwach vertiefte Sinus und der kaum über die normale Berippung sich erhebende Sattel sind nur wenig breiter als die Zwischenräume der groben

Seitenfalten, deren man an meinem Exemplare sechs jederseits zählt. Die kräftigen schuppenartigen Anwachsstreifen sind am Steinkerne sehr scharf ausgeprägt. Ebenso scharf kann man an meinem Exemplare die Muskelabdrücke sehen; an der oberen Klappe ist nur ein Muskelstrang gegenüber dem Schnabel merklich, an der unteren ist die ganze Fläche zwischen dem Schnabel und den kräftigen Armen von Muskelfasern bedeckt, welche zwei Systemen angehören: das eine läuft radial vom Schnabel bis zur Mitte der Schale, das zweite bildet ein von der Mitte des Sinus gegen das Armgerüst divergirendes Faserbüschel.

Das hier beschriebene Exemplar wurde von Dr. Grillo in Palmeira am Steilgehänge der Serrinha zwischen Palmeira und Assunguy im Staate Paraná gesammelt. Das Versteinerungsmaterial ist ein glimmerreicher Thonschiefer von rothbrauner Farbe.

Lingula sp.

Eine grosse papierdünne Form von spatelförmiger Gestalt, gebogenem Schlossrande, geraden Seiten und beinahe geradem Stirnrande. Die allgemeine Form stimmt mit derjenigen von *L. alveata* überein. Ich konnte jedoch an keinem der mir vorliegenden Exemplare die geringste Spur von einem Medianseptum bemerken, was bei dem sonst günstigen Erhaltungszustande auffallend ist; es gehört demnach die brasilianische Form zur Gattung *Lingula* im engeren Sinne nicht zu *Dignomia*.

Aus dem unteren Devon von Bolivien beschreibt Ulrich eine *Lingula Coheni*, welche sich jedoch durch die krummen Seitenränder sofort von der spatelförmigen Gestalt unterscheiden lässt.

Es ist die häufigste Versteinerung der schwarzen glimmerreichen Schiefer von Ponta Grossa.

Orbiculoidea cf. **humilis** Hall.

Hall, Pal. New York, S. 16, Taf. 2, Fig. 8.
id. Kayser, l. c. S. 302.

Sehr flache Form, welche 2 *cm* im Durchmesser erreicht. Kreisrund, mit centralem oder subcentralem Wirbel und zahl-

reichen ungleichen und unregelmässigen concentrischen Streifen, welche stets feiner sind als die Zwischenräume zwischen denselben. Vom Scheitel der durchbohrten Klappe geht eine kräftige, wenngleich schmale Depression gegen den Rand hin, welche mit einem marginalen Schlitz endet.

Von der *Discina Baini* Sharpe, welche in gleichen Schichten von Lagoinha vorkommt, unterscheidet sich diese Art durch den Mangel an feinen Radialstreifen, ihren excentrischen Wirbel und die submarginale Lage der Schlitzöffnung. *Orb.* cf. *humilis* wurde nach Kayser zusammen mit *Spir. antarcticus* in Cerro del Fuerte in Argentinien gefunden.

Häufige Versteinerung der schwarzen Schiefer von Ponta Grossa.

Rhynchonella sp.

Rhynchonella sp. Ulrich: Paläozoische Versteinerungen Boliviens, S. 59, Taf. 4, Fig. 8.

Eine für diese Gattung ungemein grosse Art, welche ich zur Gruppe der *Rhynch. Meyendorffi* rechnen möchte. Die im Ganzen unsymmetrische Form könnte nach ihrer Sculptur für eine *Atrypa* gehalten werden, jedoch scheint nach den am Steinkerne günstig erhaltenen Abdrücken des Armgerüstes die Gattung wohlbestimmt zu sein. Beide Klappen sind sehr ungleich: die obere stark concav, mit nach oben gehobenen Flügeln, die untere stark convex, der Sattel schmal und scharf, so dass der Stirnrand wie bei *Rh. Meyendorffi* zungenartig nach unten ausgezogen worden ist. Beide Schalen sind von zahlreichen geraden, gleichmässig vertheilten Radialrippen bedeckt, deren man über 30 an der kleinen und über 40 an der grossen Klappe zählt. Ausserdem sieht man am Steinkerne kräftige concentrische Zuwachsstreifen, welche der kleinen Schale ein schuppiges Aussehen verleihen.

Diese Form wurde von Steinmann an der Basis der Icla-Schiefer in Bolivien gefunden. Das hier abgebildete Exemplar stammt aus einem nicht näher bekannten Fundorte aus dem Inneren von Paraguay. Das Versteinerungsmaterial ist ein chocoladebrauner Eisenstein.

Tentaculites sp.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar eines Tentaculiten wurde von mir im schwarzen Schiefer von Ponta Grossa gefunden; es gehört aller Wahrscheinlichkeit nach zu *T. bellulus* Hall, welcher sowohl in Bolivien, wie in Lagoinha vorkommt.

B. Carbonische Formen.

Productus sp. **ind.**

Es fehlt mir die nöthige Literatur, um diese recht charakteristische Form bestimmen zu können. Allerdings gehört dieselbe in die Verwandtschaft von *Productus Humboldti* Orb., *P. subpunctatus* Nik., *P. Abichi* Waag., *P. serialis* Waag., *P. Leuchtenbergi* Kon., *P. Nebrascensis* etc., lauter obercarbonische Typen.

Die Form ist mittelgross und auffallend flach. Die kleine Schale ist concav und zeigt keine Spur von einem Sattel, was diese Form schon auf den ersten Blick von dem äusserlich ähnlichen *P. punctatus* unterscheiden lässt. Die allgemeine Gestalt ist ausgesprochen dreieckig; der Schnabel schmal, schwach gekrümmt, der Schlossrand sehr kurz, die Ecken zwischen den schräg zum Schnabel zulaufenden geraden Seitenrändern und dem in der Mitte durch einen seichten Sinus eingeschnittenen Stirnrand breit gerundet. Die grösste Breite der Schale liegt in der Nähe des Stirnrandes.

Die Schalensculptur ist ähnlich dem *P. punctatus*, aber gröber und weniger regelmässig, besonders auf der grossen Klappe. Auf der kleinen concaven Klappe sieht man feine concentrische Zuwachsstreifen, welche von radial zum Schlossrande zulaufenden Rippen gekreuzt werden. Diese Rippen erreichen den Schlossrand nicht und sind in der Mitte der Schale unregelmässig gespalten. Im Ganzen entsteht ein Bild, wie bei *P. punctatus*, von concentrischen Grübchenreihen, welche von concentrischen Reihen feiner perlschnurartiger Höckerchen begleitet werden.

Die Sculptur der grossen Schale ist ganz analog, aber gröber: die radialen Rippen erreichen den Stirnrand, gehen vom Wirbel aus, spalten sich unregelmässig ein- bis zweimal

und werden von unregelmässigen concentrischen Ringen gekreuzt, welche gegen den Stirnrand allmälig verschwinden. Dazwischen zerstreute grössere Höcker zum Ansatze von Stacheln.

Spirifer poststriatus Nik.

1845 *Spir. striatus* Vern: Géol. de la Russie, p. 167, pl. 6, Fig. 4.

1862 *Spir. striatus* var. *attenuatus* Möller: Bergm. Journal (russ.), Bd. 10, S. 66, Taf. 2, Fig. 5.

1869 *Spir. Wynei* Tschernyschew: Allg. geol. Karte von Russland, Bl. 139, S. 271, Taf. 5, Fig. 7 und 8.

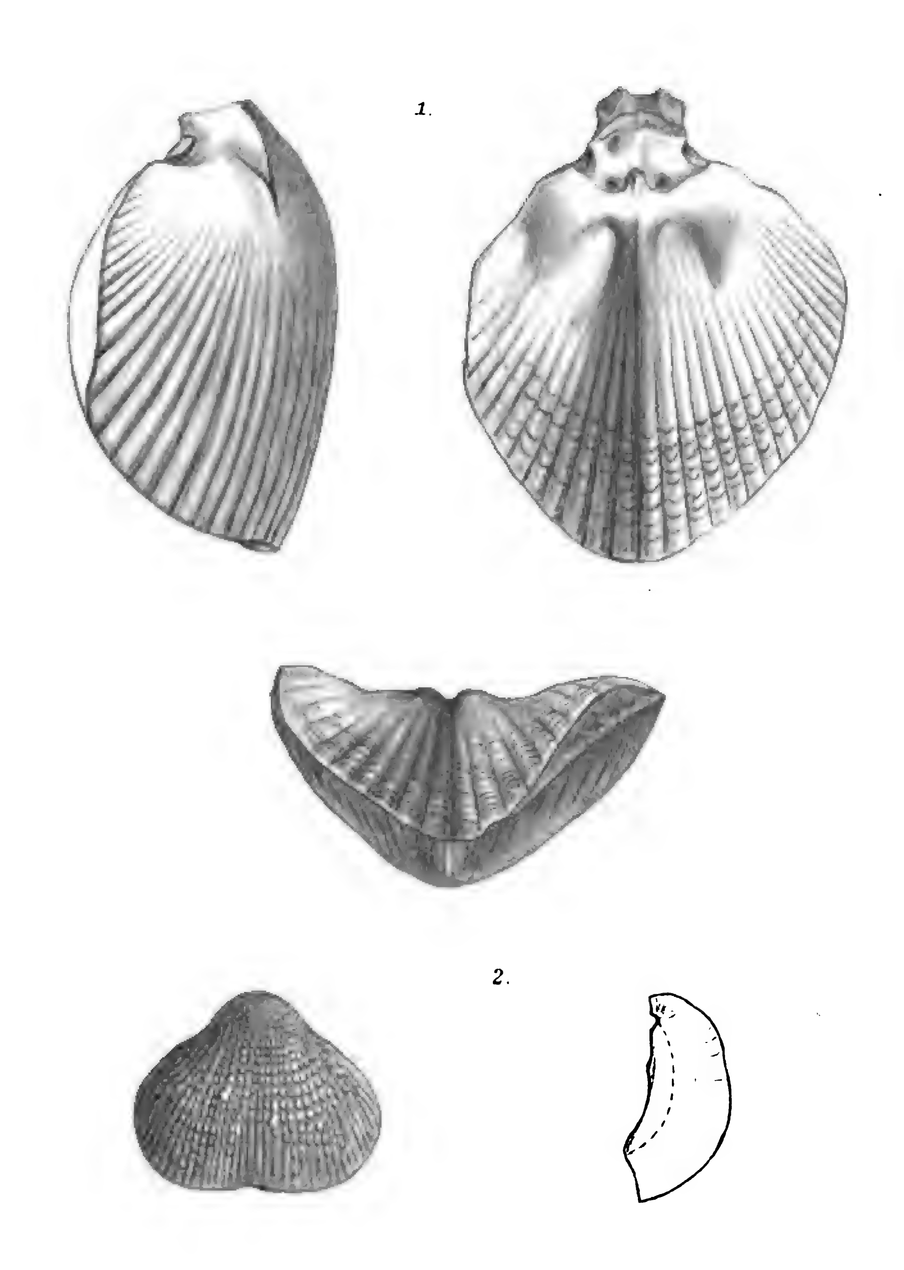
1869 *Spir. striatus* var. *multicostatus* Toula: Sitzb. der k. Akad. der Wiss. Bd. 59, Taf. 1, Fig. 2 und 3.

1890 *Spir. poststriatus* Nikitin: Dépôts carbonifères de Moscou, p. 61, Taf. 2, Fig. 16—179.

1894 *Spir. convolutus* Schellwien: Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, S. 7 und 72, Taf. 7, Fig. 1.

Schale dreieckig, stark in die Quere gezogen, grösste Breite am Schlossrande. Schnabel vorspringend, stark gekrümmt, Area der grossen Klappe hoch, horizontal gestreift, beinahe senkrecht zum Schlossrande. Die grosse Klappe führt einen starken Sinus, welcher vom Wirbel aus von zwei kräftigen Radialrippen begrenzt wird, die kleine Klappe mit einem entsprechenden Wulst. Die Seitensculptur besteht aus glatten radialen, etwas unregelmässigen Rippen, welche sich gegen den Wirbel zu Bündeln vereinigen. Der Sinus und die Wulst fein radial gerippt. Die concentrischen Zuwachsstreifen erzeugen eine feine Zickzacksculptur, welche jedoch nur an sehr gut erhaltener Schale sichtbar ist. Nach Nikitin kommt dieselbe Form in den obersten Schichten des Fusulinenkalkes auch im Ural vor. Die bolivianische Form von Toula, ebenso wie das von Schellwien aus Ostafrika beschriebene Exemplar sind mit unserer Form identisch. Ein charakteristisches Merkmal, welches dieselbe von nahe verwandten Formen unterscheidet, ist die Begrenzung des Sinus durch zwei kräftige Rippen bis zum Ende des Wirbels, wodurch der Wirbel selbst tief ausgehöhlt erscheint.

Beide oben beschriebenen carbonischen Formen wurden mir in Assuncion von Herrn Dr. Cäsar Gondra übergeben und stammen aus dem Inneren Paraguays, angeblich aus dem Grenzgebiete von Matto Grosso.



Lith. v. A. Swoboda. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. II. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

IV. SITZUNG VOM 3. FEBRUAR 1898.

Erschienen: Monatshefte für Chemie, Bd. 18, Heft X (December 1897).

Der Vorsitzende, Herr Vicepräsident Prof. E. Suess, gibt Nachricht von dem am 28. Jänner d. J. erfolgten Ableben des inländischen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, Herrn k. u. k. Feldmarschall-Lieutenant a. D. Moriz Freiherrn von Ebner-Eschenbach in Wien.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Der prov. Secretär theilt die seit der letzten Classensitzung vom Commando S. M. Schiff »Pola« eingelaufenen Telegramme ddo. Suakim, 20. Jänner, und Djeddah, 28. Jänner, mit, wonach sich an Bord Alles wohl befindet.

Ferner ist ein zweites Telegramm aus Suakim ddo. 20. Jänner eingelangt, worin das Mitglied des wissenschaftlichen Stabes der Expedition S. M. Schiff »Pola«, Herr Regierungsrath J. Luksch, berichtet, dass an diesem Tage das an der dortigen Küste als Beobachtungsstation etablirte Pola-Lager von Beduinen angegriffen, der Angriff aber ohne jeden Verlust abgeschlagen wurde.

Das Organisations-Comité des III. internationalen Congresses für angewandte Chemie ladet die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zur Theilnahme an diesem im Monate Juli d. J. in Wien tagenden Congresse durch Entsendung einiger Delegirter ein.

Der prov. Secretär legt folgende eingesendete Arbeiten vor:

1. »Beitrag zur infinitesimalen Geometrie der Integralcurven«, von Herrn Prof. Johann Sobotka an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

2. »Die Gurke«, von Dr. J. Zawodny in Rotholz-Jenbach (Tirol).

Herr Dr. W. Pascheles, Assistent am Rudolfshospital, übersendet eine Mittheilung: »Versuche über Quellung«, welche an ältere Experimente anknüpft (vergl. Akad. Anzeiger, 1897, Nr. II—III und Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. 97, 1897).

Der Leiter der vorjährigen ärztlichen Mission zum Studium der Bubonenpest nach Bombay, Herr Dr. Hermann Franz Müller in Wien, überreicht folgende Theile des Berichtes über die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Mission:

I. Historischer Theil: »Zur Geschichte der österreichischen Pestcommission«.

II. Wissenschaftlicher Theil: *A.* »Klinische Untersuchungen«.

Herr Dr. R. A. Weithofer, Ober-Ingenieur zu Parschnitz (Böhmen) überreicht eine Abhandlung: »Zur Frage der gegenseitigen Altersverhältnisse der mittel- und nordböhmischen Carbon- und Permablagerungen«.

V. SITZUNG VOM 10. FEBRUAR 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 106, Abth. II. a., Heft VII (Juli 1897) und Abth. III, Heft VI—VII (Juni-Juli 1897).

Der Vorsitzende, Herr Vicepräsident Prof. E. Suess, gibt Nachricht von dem am 6. Februar d. J. erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, Herrn Geheimrathes Professor Dr. Rudolf Leuckart in Leipzig.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Herr Heinrich Friese in Innsbruck dankt für die ihm bewilligte Subvention zur Herausgabe des 4. Bandes seines Werkes über die »Bienen Europa's«.

Das c. M. Herr Prof. O. Stolz in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: »Zur Erklärung der absolut convergenten uneigentlichen Integrale«.

Das w. M. Herr Prof. Franz Exner legt die folgenden zwei in seinem Institute ausgeführten Arbeiten vor:

1. »Messungen an Flammen- und Tropfelektroden« von Dr. E. v. Schweidler.
2. »Über die galvanische Polarisation fester und geschmolzener Salze«, von O. Singer.

Ferner legt derselbe die XI. Mittheilung der von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Dr. E. Haschek ausgeführten Untersuchung: »Über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente« vor.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. J. Hann überreicht eine Abhandlung: »Über die Temperatur von Graz Stadt und Graz Land«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Dr. Anton Schobloch, welche eine definitive Bahnbestimmung des von Brorsen am 20. Juli 1847 in Altona entdeckten Kometen 1847 V enthält.

Der Vorsitzende theilt den Inhalt eines von dem Mitgliede des wissenschaftlichen Stabes der Expedition S.M. Schiff »Pola«, Herrn Regierungsrath Prof. J. Luksch, eingelangten Schreibens, ddo. Suakim, 23. Jänner 1898, mit.

VI. SITZUNG VOM 17. FEBRUAR 1898.

Der prov. Secretär theilt ein vom Commando S. M. Schiff »Pola« eingelaufenes Telegramm ddo. Suez, 12. Februar, mit, wonach sich an Bord Alles wohl befindet.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. v. Kerner legt eine Abhandlung von Dr. Hans Hallier in München vor, welche den Titel führt: »Convolvulaceae a Dr. Alfr. Pospischil anno 1896 in Africa orientali collectae et in herbario universitatis Vindobonensis conservatae«.

Das w. M. Prof. H. Weidel überreicht eine Abhandlung von J. Herzig und H. Meyer, betitelt: »Zur Kenntniss des Pilocarpidins«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit von Dr. Max Brauchbar und Dr. Leopold Kohn: »Über Condensationsproducte der Aldehyde. (III. Mittheilung.) Octoglycolisobutyrat aus Isobutyraldehyd«.

Convolvulaceae a Dr. Alfr. Pospischil anno 1896 in Africa orientali collectae et in herbario universitatis Vindobonensis conservatae

auctore

Hans Hallier.

1. **Ipomoea** (sect. Pharbitis) **ficifolia** Bot. reg. XXVI (1840) misc. no. 221 et XXVII, t. 13; Hallier f. in Engler, Jahrb. XVIII, 1—2 (22. December 1893), p. 135.

Var. **laxiflora** m. — *Ip. Engleriana* Dammer in Engler, Pflanzenwelt Ostafr., *C* (1895), p. 333.

Cymae elongatae, compluries dichotomae, fastigiatae, bracteis remotis decussatis instructae; bracteae, sepala, corolla quam in forma typica breviores; cetera exacte ut in forma capensi.

Ost-Afrika, Kiu Hills, 12. März 1896 (singula inflorescentia tantum).

2. **Ip.** (sect. Leiocalyx) **obscura** (L. 1762) Bot. reg. III (1817), t. 239; Hallier f. l. c. p. 140 excl. specim. Schweinf. no. 2356 (ad *Ip. tenuem* E. Mey. referendo) et Isert. (ad *Ip. ochraceam* Don pertinente).

Ost-Afrika, Salt River, 1896 (flor.).

3. **Ip.** (sect. Leiocalyx) **cairica** (L. 1762) Sweet, Hort. brit. ed. II (1830), p. 370; Hallier f. l. c. p. 148.

Deutsch Ost-Afrika, Athi Plains, 13. Febr. 1896 (flor. et fruct.).

4. **Ip.** (sect. Eriospermum) **longituba** sp. n.

Frutex robustus, *Ip. marmoratae* Britt. et Rendle et *Ip. lapidosae* Vatke arcte affinis, a priore praeter alias notas sepalis multo minoribus foliorumque indumento, a posteriore imprimis ramis sepalisque flavescentibus, ramis petiolisque robustioribus, foliis majoribus parcius reticulato-venosis crassioribus, foliorum normalium nervis lateralibus subtus tenuioribus nec lamelloso-marginatis,[1] inflorescentiis ditioribus virgatis subspicatis, pedunculis brevioribus corollisque multo longioribus diversus; rami crassi, lignosi, juniores minute, sed dense cinereo-tomentosi, exsiccando obtuse angulosi, adultiores teretes, glabrati, flavescentes, nitiduli, exsiccando rugulosi, alii elongati, juventute tantum laxe foliosi, alii (ex illis nati) breviores, primum dense foliosi, deinceps e basi denudata in spicam longam dense multifloram foliisque parvis juvenilibus praeditam continuati; ramorum elongatorum folia (juvenilia) plana, utrinque tomento denso crasso cinerea, grosse serrato-sublobata; foliorum normalium (ad ramos abbreviatos dispositorum) petiolus longus, crassiusculus, sicut lamina junior et praecipue nervorum facies infera tomento parco arachnoideo vestitus, postremo glabrescens, supra sulcatus, ad laminae basin utrinsecus nectario longo parum conspicuo striatus, lamina oblonga, retusa, basi truncata vel subcordata, subintegra vel remote et obsolete repando-dentata, herbacea, pinninervis, nervis basalibus densioribus patentibusque, superioribus ascendentibus, utrinque venoso-reticulata, herbaceo-viridis, opaca, supra postremo glabrescens, subtus parce arachnoideo-tomentosa; nervi laterales utrinsecus 8—9, apice procurvo extrorsum semipinnato-ramosi, commissuris transversis curvatis angulatisve et arcubus marginalibus sertis inter se conjuncti, subtus quoque tenues nec dilatato-complanati; folia

[1] Über die unterseits abgeflachten, bandförmigen, auf jeder Seite durch eine überragende Lamelle verbreiterten Blattnerven vieler Ipomoeen der Section *Eriospermum*, welche zumal auch bei *Ip. lapidosa* sehr deutlich ausgeprägt sind und bei anderen Arten sogar jederseits ein dicht mit Drüsenköpfchen ausgekleidetes Rohr bilden, vergl. Engler, Jahrb. XVI, 4—5 (27. Juni 1893), S. 494—495.

floralia (vel si mavis bracteae foliaceae) parva, petiolata, oblonga, supra glabra, viridia, profunde pinnato-rugosa, albo-marginata, subtus praecipue secus nervos (valde elevatos complanatosque et utrinsecus lamella marginali dilatatos) albotomentosa, inter nervos glabriora, glandulis densis capitatis obsita, profunde bullata; pedunculi axillares, solitarii, uniflori, teretes, crassi, brevissimi, cinereo-tomentosi; pedicellus longior, subclavatus, carnosus, exsiccando rugosus, bracteis 2 oppositis minutis longe triangularibus obtusiusculis suffultus, sicut sepala glaber vel parce pulverulentus, luteo-viridis; alabastra ovoidea, obtusa; sepala longe elliptica, obtusa vel emarginata, coriacea, luteo-viridia, margine membranaceo pallidiora, arcte imbricata, exteriora 2 breviora; corolla speciosa, hypocraterimorpha, alba, glabra, e tubo longo tenui cylindrico sursum sensim parum ampliato in limbum latum subrotatum 5-lobum expansa; lobi mesopetali, obtusi, profunde bifidi; fasciae 5 mesopetalae a segmentis commissuralibus distincte limitatae, nervis 5—11 parallelis lineatae, lutescentes, extus nitidae; segmenta commissuralia nervis densis parallelis e fascia mesopetala quaevis utrinsecus oblique divergentibus anastomosantibus subtiliter lineata; genitalia inclusa, tubo subaequilonga; stigmata 2 globosa; antherae longae, lineares; capsulae non exstant.

Rami elongati juveniles ultra 4 *dm* longi, internodiis 1—6 *cm* longis, adultiores usque 8 *mm* crassi, florales 8—25 *cm* longi; foliorum normalium petiolus usque 65 *mm* longus, 2 *mm* crassus, lamina usque ultra 8 *cm* longa et totidem fere lata, floralium petiolus usque 1 *cm*, lamina 3 *cm* longa; pedunculus floralis 2—6 *mm*, pedicellus 6—10 *mm* longus, apice circa 3 *mm* crassus; calyx 12—15 *mm* longus, 6—7 *mm* diametro transverso; corollae tubus 9—10 *cm* longus, supra calycem 3 *mm*, ceterum 4—5 *mm* diametro, limbus 7—8 *cm* diametro; antherae 8 *mm* longae.

Ost-Afrika, Athi Plains, 4. März 1896.

5. **Ip.** (sect. Eriospermum) **stenosiphon** sp. n.

Ip. bullatae Oliv., *marmoratae* Britt. et Rendle, *lapidosae* Vatke, praecedenti et *Ip. Habelianae* Oliv. affinis, sed

tubo quam in hujus sectionis speciebus omnibus multo tenuiore facile recognoscenda; folia petiolata, glabra, cordata? (unicum incompletum tantum exstat), pinninervia, subtus impresso-punctata; pedunculus oblitteratus; pedicellus tenuis, vix clavatus, glaber, exsiccando rugoso-angulosus, nigricans, subcarnosus, 13 *mm* longus, 1 *mm* crassus; sepala longe elliptica, obtusa vel emarginata, coriacea, fusca, glabra, margine membranaceo pallidiora, arcte imbricata, exteriora gradatim multo breviora, extimum 11 *mm*, secundum 17 *mm*, intima 22 *mm* longa; corolla hypocraterimorpha, alba, glabra, e tubo tenuissimo longissimo ubique fere aequilato cylindrico nigricante 125 *mm* longo 2 *mm* lato in limbum latum subrotatum expansa; fasciae 5 mesopetalae a segmentis commissuralibus distincte limitatae, nervis 5 robustioribus et 6 alternantibus tenuioribus parallelis subtiliter lineatae.

Ost-Afrika, nördlich von Taweta in der Ebene am Fusse des Kilima-Njaro, 24. März 1896. (Specimen valde incompletum, flore singulo cum folio corroso tantum suppetente.)

6. **Ip.** (sect. Eriospermum) **argyrophylla** Vatke in Linnaea XLIII, 7 (Mai 1882), p. 510. — *Rivea argyrophylla* Hallier f. l. c. XVIII, p. 157.

Var. **glabrescens** m. — *Rivea nana* Hallier f. l. c. XVIII, p. 157.

Quam forma typica paulo robustior et vigorosior, ramis adultioribus usque 4 *mm* crassis, glabris, lutescentibus, nitidulis, exsiccando rugosis, internodiis longioribus, foliis adultis subtus glabrescentibus, pallide viridibus, calyce 8 *mm* tantum longo et corolla multo majore diversa; rami usque ultra 3 *cm* longi; folia cum petiolo usque 4 *cm* longa; corolla (in specim. ad Machakas coll.) 48 *mm* longa, limbo 43 *mm* lato; semina villosa.

Ost-Afrika, Athi Plains, 4. März 1896 (flor. et fruct.); Machakas, 1896 (flor.).

Durch die anscheinend nicht aufspringenden Früchte mehrerer Arten aus der Verwandtschaft der *Ip. argyrophylla*

liess ich mich früher[1] dazu verleiten, die ganze von mir als *Poliothamnus* bezeichnete Artengruppe als Section der Gattung *Rivea* aufzufassen. Inzwischen hat es sich nun durch reicheres Material herausgestellt, dass die früher von mir untersuchten Früchte der *Ip. suffruticosa* Burch. und *Ip. argyreioides* Choisy noch nicht vollständig reif waren, und dass *Ip. Hildebrandtii* Vatke, *Ip. adenioides* Schinz, *Ip. cicatricosa* Baker, sowie zwei der *Ip. kituiensis* Vatke sehr nahe stehende neue Arten aus dem Somali-Lande (Riva No. 1438 partim und Riva No. 1049 und 1670) und endlich eine mit *Ip. adenioides* verwandte Art von gleicher Herkunft (Robecchi-Bricchetti No. 499), welche sämmtlich zu *Poliothamnus* gehören, die vierklappigen Kapseln und lang behaarten Samen von *Ipomoea* sect. *Eriospermum* besitzen. Demnach ist die ganze früher zu *Rivea* gerechnete Section *Poliothamnus* mit Ausnahme der wirklich zu *Rivea* gehörigen, von mir früher irrthümlich mit zu *Poliothamnus* gezählten *Rivea cuneata* Wight zu *Ipomoea* sect. *Eriospermum* überzuführen, und es erscheint noch zweifelhaft, ob sie innerhalb der letzteren als eigene Subsectio gesondert gehalten werden kann. Ausser den bereits früher von mir zu *Poliothamnus* gerechneten und den oben erwähnten Arten gehört als nahe Verwandte der *Ip. kituiensis* Vatke noch hierher die *Ip. Urbaniana* m. (*Rivea* Dammer).

[1] H. Hallier, l. c. XVIII, S. 156—157.

Zur Frage der gegenseitigen Altersverhältnisse der mittel- und nordböhmischen Carbon- und Permablagerungen

von

Dr. K. A. Weithofer.

In Böhmen sind bekanntlich productive Steinkohlenablagerungen in der Ausbildungsweise beider Facies derselben, der limnischen wie der paralischen, vorhanden, wobei jedoch den weitaus bedeutenderen Antheil ersterer Typus einnimmt, indem sämmtliche mittelböhmische Vorkommnisse demselben angehören, während letzterer nur in dem verhältnissmässig geringen österreichischen Antheil im niederschlesischen Becken am Ostfusse des Riesengebirges seine Vertretung findet.

Beide Gebiete sind schon vielfach Gegenstand mehr oder weniger eingehender Studien gewesen, wobei allerdings die mittelböhmischen Ablagerungen ihrem Umfang und ihrer Bedeutung entsprechend, den nordböhmischen bedeutend bevorzugt erscheinen. Trotzdem sind jedoch die Ansichten bezüglich der unterschiedlichen Altersverhältnisse in jedem Ablagerungsgebiete allein, sowie in ihren gegenseitigen Beziehungen noch recht getheilt.

Während D. Stur die gesammten nordböhmischen Carbongebilde — inclusive der Radowenzer Schichten — überhaupt allen übrigen böhmischen Kohlenablagerungen zeitlich vorangehen oder höchstens jene jüngsten Schichten mit den ältesten Mittelböhmens (seinen Miröschauer und Radnitzer Schichten) für gleichzeitig gelten lässt,[1] findet sich bezüglich dieser

[1] D. Stur, Verh. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1874, S. 208 und 209.

Fundamentalfrage jedoch schon bei O. Feistmantel[1] die Ansicht von dem Parallelismus in dem Auftreten dieser beiden Erscheinungstypen in ihren Hauptzügen ausgesprochen, wenigstens insoferne, als die Radnitzer Schichten im Grossen und Ganzen den Schatzlarer Schichten gleichgestellt werden, und auf diese dann beiderorts das Schichtsystem der jüngeren Ablagerungen weiter aufgebaut wird.

Wie nun aber aus den bereits citirten, sowie aus späteren[2] Abhandlungen O. Feistmantel's, ferner aus jenen von K. Feistmantel,[3] E. Weiss,[4] Fr. Katzer,[5] R. Helmhacker und Anderen hervorgeht, haben diese jüngeren Ablagerungen an und für sich in jedem der beiden Verbreitungsbezirke, sowie bei ihrer gegenseitigen Vergleichung höchst verschiedene Deutung erfahren.

Von den Einen (Stur, Helmhacker, zum Theile Krejči) wurden die sogenannten »Nürschaner« sammt den Kounowaer Schichten des mittleren Böhmens noch zum Carbon gestellt, von Anderen (O. Feistmantel 1870, Katzer) beide dem Perm zugetheilt, nach einer dritten Ansicht (O. Feistmantel, 1875) gehören die »Nürschaner« Schichten zu den Ottweiler Schichten des Saargebietes, während die Kounowaer Schichten, zum Theil wenigstens, bereits echtes Perm repräsentiren; letzterer Ansicht ist bezüglich der gesammten Kounowaer Schichten auch K. Feistmantel; seinen »Nürschaner« Schichten weist er zwar eine Mittelstellung als Kohlenrothliegendes an, findet jedoch nirgends ein befriedigendes Analogon für dieselben.[6]

---

[1] O. Feistmantel, Sitzber. der königl. böhm. Ges. der Wiss., 1870; 1871, S. 70 und 1873, S. 204. Ferner Palaeontographica, Bd. XXXII, 1875/6, p. 73, etc.

[2] O. Feistmantel, Sitzber. der königl. böhm. Ges. der Wiss., 1880, S. 186.

[3] K. Feistmantel, Archiv für naturw. Durchf. von Böhmen, Bd. V, 1883, Nr. 3.

[4] E. Weiss, Zeitschr. der Deutschen geolog. Gesellsch., Bd. XXXI, 1879, S. 439 und 633.

[5] Fr. Katzer, Geologie von Böhmen. Prag. 1892, S. 1074 u. ff.

[6] Vergleiche auch die bezügliche Zusammenstellung in: Weithofer, Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Bd. 44. 1896.

Ebenso getheilt sind auch die Anschauungen bezüglich der Ablagerungen am Fusse des Riesengebirges. Der Schwadowitzer »flachfallende« oder Idastollener Flötzzug (Schwadowitzer Schichten) wurde von O. und K. Feistmantel eng an den Schatzlarer (Xaveristollener oder Schwadowitzer »stehenden«) Flötzzug (Schatzlarer Schichten) angeschlossen, und mit diesem dem Carbon zugewiesen, welcher Auffassung auch Katzer sich vollinhaltlich anschliesst. Die Hexenstein-Arkosen[1] hingegen mit den denselben aufgelagerten Radowenzer Schichten wurden von O. Feistmantel anfangs zum Rothliegenden gestellt,[2] später jedoch von ihm durch den Einfluss von Weiss, dessen Ottweiler Schichten gleichgestellt,[3] innerhalb welcher Weiss die Radowenzer Schichten dem oberen Theil derselben, die Hexenstein-Arkosen dem mittleren, und die Schwadowitzer Schichten (mit dem Idastollener Flötzzug) dem unteren parallelisirt,[4] welcher Eintheilung sich O. Feistmantel[5] des Weiteren anschliesst. K. Feistmantel hingegen und mit ihm Fr. Katzer stellen jedoch die Radowenzer wider ihren Kounowaer Schichten und damit dem echten Rothliegenden an die Seite, die im Saarrevier erst in den Leebacher Schichten ihr Analogon finden sollen. Auch die Hexenstein-Arkosen sollen nach letzterem schon Rothliegend sein.

Dass Stur die Radowenzer Schichten dem Carbon, sogar etwa dem mittleren productiven Carbon, zutheilt, wurde bereits eingangs erwähnt. A. Schütze[6] vereinigt in seiner Abhandlung über das niederschlesisch-böhmische Steinkohlenbecken die Stur'sche und Weiss'sche Eintheilung, welche schliesslich auch H. Potonié[7] in neuester Zeit in den Hauptzügen

---

1 Weithofer, Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, Bd. 47, 1897, S. 455 u. ff.

2 O. Feistmantel, l. c. 1871. Vergl. auch ibidem, 1880, S. 189 und 190.

3 L. c. 1875/6.

4 L. c. 1879.

5 L. c. 1880.

6 A. Schütze. Abh. zur geolog. Specialkarte von Preussen, Bd. III, 1882, S. 19.

7 H. Potonié, Abh. der königl. preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 21, 1896, S. 15.

acceptirt. In gleicher Weise findet sie sich vom Verfasser in seiner citirten Schrift vertreten.

Aus diesen kurzen Angaben ist zugleich auch zu entnehmen, in wie verschiedener Weise die genannten jüngeren Schichtenglieder beider Gebiete in ihrer gegenseitigen Stellung parallelisirt wurden.

Sofern wir von der Eintheilung Stur's absehen, sind es eigentlich bloss die tiefsten Glieder, die Radnitzer Schichten einerseits und die Schatzlarer Schichten anderseits, die einander stets als so ziemlich gleichwerthig gegenüber gestellt wurden.

Bezüglich der jüngeren Schichten herrscht jedoch sehr weitgehende Divergenz.

Es muss jedoch gleich hier betont werden, dass man bei einem Vergleiche dieser unserer Kohlenablagerungen sehr ungleichwerthige Factoren in Rechnung zu ziehen gezwungen ist, indem die einzelnen Vorkommen bezüglich ihrer Pflanzenwelt sehr ungleich durchforscht sind. So zählt, um nur ein Beispiel anzuführen, K. Feistmantel aus den Radnitzer Schichten Mittelböhmens nicht weniger als 248 Arten auf, wogegen aus den Radowenzer Schichten deren kaum über 20 bekannt sind. Nicht viel besser steht es auch bezüglich der Schwadowitzer Schichten.

In dieser Hinsicht ist daher noch Beträchtliches nachzuholen, zumal es am Fossilien weder da noch dort fehlt.

Ein Vergleich des Florencharacters der Radnitzer und der Schatzlarer-Xaveristollener Schichten ergibt nun ohne weiters deren nahe Verwandtschaft, wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass die eigentlichen Schatzlarer Schichten durch das auffallende Zurücktreten von jüngeren Pflanzengruppen, z. B. der Pecopteriden, gegenüber der Flora des Xaveristollens, jener von Zdiarek, sowie durchgehends jener der Radnitzer Schichten ein etwas alterthümlicheres Gepräge trägt, welcher Umstand jedenfalls H. Potonié auch veranlasst hat, die Xaveristollener Flora als eine Übergangsflora von der eigentlichen Schatzlarer Flora zu trennen und erstere (als seine Flora Nr. V = obere Saarbrückener Schichten = hangende Partie des Carbons im Ruhr-Revier) über letztere (als Flora

Nr. IV) zu stellen. Sie ist nach ihm in Deutschland sehr verbreitet.

Dasselbe Verhältniss zu den Schatzlarer Schichten dürfte daher auch die Zdiareker und die Radnitzer Schichten kennzeichnen. Es kann hiernach also K. Feistmantel[1] nicht zugestimmt werden, der gerade in den Schichten von Zdiarek die ältesten Gebilde des nordböhmischen Carbons ersehen und sie etwa seinen unteren Radnitzer Schichten gleichstellen zu können glaubt.

Auch die Lage dieser Zdiareker Schichten würde mit dieser seiner Ansicht nicht stimmen, indem sie direct unter den rothen Schwadowitzer Schichten gelagert erscheinen, daher auch hierin etwa denen des Xaveristollens entsprechen.

In Mittelböhmen folgt nun über den eigentlichen Radnitzer Flötzen (im Sinne K. Feistmantel's) das sogenannte Nürschaner Platten- (oder Gas-) Kohlenflötz, dem nach den Untersuchungen von J. Kušta[2] im Kladno-Rakonitzer Kohlenreviere das Lubnaer Flötz der Umgebung von Rakonitz zu entsprechen hätte, das zum Theil auch Plattenkohle, wenn auch nur in untergeordnetem Masse führt. Die Flora ist dieselbe; Reste von Wirbelthieren wurden hier jedoch im Gegensatz zu Nürschan und Tremoschna noch gar nicht gefunden. Hier fehlt daher auch dieses letzte angebliche Kriterium der Differentialdiagnose zwischen »Radnitzer« und »Nürschaner« Schichten.

Selbstredend ist dieses Plattenkohlenflötz seiner Lage im Hangenden der Radnitzer Flötze wegen jünger als letztere. Nach der Flora jedoch, wie sie O. Feistmantel[3] und K. Feistmantel[4] veröffentlicht, schliesst es sich eng an die Radnitzer Flötze an, von denen es ja in der Pilsener Mulde (bei Nürschan und Tremoschna) auch nur durch ein Zwischenmittel von einigen wenigen Metern getrennt ist.[5] Wenigstens stellen

[1] K. Feistmantel, Archiv etc., 1882, S. 88.

[2] J. Kušta, Sitzber. der königl. böhm. Ges. der Wiss., 1881, S. 349 und ibidem, 1882, S. 209.

[3] O. Feistmantel, Palaeontographica, 1875/6, S. 306 u. ff.

[4] K. Feistmantel, Archiv etc., 1882.

[5] Weithofer, Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1896; sowie Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1897, Nr. 16.

beide genannte Autoren, als die hervorragendsten Kenner der Pflanzenwelt unserer Ablagerungen, fest, dass kein nennenswerther Unterschied zwischen ihnen bestehe.

Die bezüglichen Fragen wurden von uns schon an soeben citirten Stellen eingehend erörtert, auf die daher der Kürze wegen verwiesen werden kann.

Über diesem Liegendflötzzuge folgt nun im Südtheil der Pilsener Mulde eine 200—350 *m* mächtige Serie von weissgrauen Sandsteinen mit meist sehr wenig Bindemittel und einigen eingestreuten grauen Schieferthonbänken, darüber dann ein 50—200 *m* mächtiger Complex von rothen Schiefern, wechsellagernd mit oft sehr mächtigen Sandsteinbänken, die zum Unterschied von den früheren sehr viel Feldspath, theils in frischen, fleischrothen Körnern, theils bereits kaolinisirt enthalten und nach bisheriger Kenntniss ganz unvermittelt sehr zahlreiche verkieselte Stämme von Araukariten führen. Diese »Schichtengruppe der unteren rothen Schieferthone«, wie wir sie a. a. O. genannt, wird hier ferner sehr häufig von sogenannten »Eisendeckeln« oder »Eisenplatten«, stark eisenschüssigen und festen, braunrothen Sandsteineinlagen oder sphärosideritischen Platten durchzogen, die, sowie die kaolinreichen milden Sandsteine selbst, sich dann auch noch in die nächste Schichtengruppe, die der »dunkelgrauen Schieferthone« fortsetzen. Diese sind wieder Sitz einer reicheren, wenn auch nur selten bauwürdigen Kohlenflötzbildung. Letztere tritt zwar besonders in der tieferen Partie derselben zumeist am stärksten auf, Flötze oder Schmitzen finden sich jedoch im ganzen Bereiche derselben vor, wie übrigens auch in dem der vorhergehenden Schichtengruppe und in dem obersten Theil des Complexes der noch tieferen »weissgrauen Sandsteine«.

Aus diesem allein erhellt schon, dass es durchaus nicht angeht, alle diese Ausbisse und eventuellen Schürfe in diesen jüngeren Schichten ohneweiters als »Kounowaer Flötzzug« zu bezeichnen.

Wo die erwähnten kaolinreichen Sandsteine in grösseren Mächtigkeiten auftreten — und dann zumeist auch auf Kaolin ausgebeutet werden — geschieht dies fast stets auf Kosten der rothen oder grauen thonigen Sedimente.

Über den »dunkelgrauen Schiefern« folgen wieder grellroth gefärbte Schieferthonbänke (»Schichtengruppe der oberen rothen Schieferthone« l. c.).

Bezüglich des Nordtheiles der Pilsener Mulde sei es hier gestattet, eine kurze Skizze des Baues desselben einzuschalten, indem er seinerzeit in unsere Aufnahme des Pilsener Beckens nicht mehr einbezogen werden konnte, im letzten Sommer jedoch eine — wenn auch nur kurze Begehung desselben — möglich war.

Vorausgeschickt sei, dass sich alle jene Elemente des Schichtenbaues des Südtheiles hier wiederfanden, wenn auch oft in beträchtlich modificirter Form und unter recht störenden Umständen.

Das Nürschan-Weiprnitzer Thal, bis wohin gegen Norden unsere frühere Aufnahme reichte, ist in der Scheitellinie eines langgestreckten Sattels eingebettet, der zu oberst von den Schichten der »Schichtengruppe der unteren rothen Schiefer« gebildet wird. Gegen Norden zu reiht sich nach den vielfachen Bohrungen der St. Pankraz-Zeche eine ziemlich tiefe — tektonische — Mulde an, die zu Tage die »Schichtengruppe der grauen Schiefer«, zum Theil sogar, etwa halbwegs zwischen Tluzna und Wochau, die der »oberen rothen Schiefer« anstehend hat. Diese »grauen Schiefer« ziehen sich gegen NO, gegen Krimitz im Miesthale, fort, gegen N jedoch kommen noch vor Mislinka bereits wieder die »unteren rothen Schiefer« zu Tage, die sich dann noch weiterhin bis gegen Wenussen constatiren lassen.

Die Randpartie, vom Sylvia-Schachte gegen Mislinka zu, liegt in Folge eines beträchtlichen Sprunges[1] höher und zeigt bloss Gesteine der tiefsten »Schichtengruppe der grauen Sandsteine« mit bauwürdigen Flötzen nahe der Sohle, während östlich des Sprunges, bis auf eines, sämmtliche hierortigen Tiefbohrungen bisher resultatlos das Grundgebirge erreichten.

Zu bemerken ist jedoch bei fast allen diesen Bohrungen, dass diese unterste Schichtengruppe hier bereits viel reichlichere und mächtigere Bänke von grauem Schieferthon aufnimmt, als dies im Südtheil der Mulde die Regel ist.

---

[1] Die Fortsetzung jener grossen Dislocation, die in ungefähr N—S-Richtung vom Bayer-Schachte gegen Nürschau den Südtheil der Mulde durchsetzt.

Jenseits des Miesthales ist an den Tiefbohrungen von Tuschkau-Stadt (—438 *m*), Wilkischen (—448 *m*) und Malesitz (—682 *m*) der gleiche Umstand zu bemerken, der sich dann jedoch im weiteren Verfolge im Nordtheile der Pilsener Mulde zum Theil in noch gesteigerterem Masse vorfindet.

Bedeutend erschwert wird in diesem letzteren Gebiete die Schichtenvergleichung nun aber dadurch, dass die einzelnen im Südtheile der Pilsener Mulde und bis hieher aufs Genaueste zu verfolgenden Schichtengruppen von hier an weit weniger scharf sich gegen einander abheben, sich stellenweise oft bis zur Auskeilung verschwächen, andere wieder, z. B. bei Malesitz jene rothen und grünen Schiefer nicht weit im Hangenden des »Nürschaner« Flötzes, sich ausserordentlich verstärken, durch all welche Umstände vielfach ein verschwommenes und unklares Bild erzeugt wird. Wie vor Kurzem erwähnt, muss man hier besonders auch den Fehler vermeiden, in all den zahllosen Schurfversuchen Ausbisse eines und desselben Flötzes, oder auch nur einer bestimmten Flötzgruppe zu suchen, um damit etwa einen Horizont festhalten zu wollen. Endlich finden sich vielfach, den rothen und grauen Schiefern in meist sehr mächtigen Bänken eingelagert, die bekannten weissen Kaolinsandsteine, die dann meist jene Schieferschichten stark zurückdrängen und dadurch wieder nicht wenig zur Complication des Gesammtbildes beitragen.

So erscheinen südlich von Tremoschna die »unteren rothen Schiefer« offenbar ganz reducirt, dagegen reichlich Kaolinsandsteine an deren Stelle entwickelt, die hier von einer grossen Kaolinhütte ausgebeutet werden und hier den »grauen Sandsteinen« direct aufzulagern scheinen. Gegen Westen zu stellen sich erstere allmälig wieder ein und weiter dann auch noch die »grauen Schiefer«, in denen die Schürfe von Kottiken, Malesitz, Unter-Wilkischen, Guscht, Koschowitz liegen. Beiderseits reichen aber diese »rothen« und »grauen Schiefer« oder deren Vertreter bis hart an den Beckenrand heran.

In noch intensiverem Masse findet sich letzterer Umstand in dem ganzen übrigen, nördlich des Tremoschna-Wscherauer Thales gelegenen Beckentheile. Westlich und nördlich von Tremoschna stellen sich die »rothen Schiefer« wieder ein und

nehmen sogar bei Jallovcin und Kasnau sehr beträchtlichen Antheil an der Zusammensetzung der Schichten; gegen die Mitte und den Westrand zu scheinen sie wieder minder mächtig entwickelt zu sein.

Die die Liegendflötzgruppe führende »Schichtengruppe der grauen Sandsteine« steht mit Ausnahme weniger schmaler Randstreifen nirgends zu Tage an. Bei Tremoschna streichen sie aus, ebenso wahrscheinlich, wenn auch noch mehr verengt, bei Kasnau. Desgleichen haben wir sie hart randlich wahrscheinlich bei Dobranzen vor uns, wenn auch nicht weit von ihnen bereits die höheren Schichtengruppen anstehen, und in den tiefen Wasserrissen westlich von Tuschkau-Stadt gut entwickelt sind. Die Schürfe NO von Koschowitz gehören jedoch schon sicher diesen letzteren an, die auch nördlich von Wscherau bis an den Thonschiefer des Beckenrandes heranreichen.

Im Inneren der Mulde ist man bezüglich der tiefsten Schichtengruppe der grauen Sandsteine bloss auf die Resultate der vorhandenen Bohrungen beschränkt. Zwischen Tuschkau-Stadt und Malesitz haben oben angeführte Bohrungen dieselben in Mächtigkeiten von bis 500 *m* nachgewiesen. Bei Kokorow zeigen sie zwei Bohrungen mindestens 200 *m* mächtig, dagegen erscheinen sie im Norden sehr beträchtlich reducirt. Westlich der Grubenbaue von Kasnau wurde eine bedeutende Anzahl von Bohrungen niedergestossen. In der Umgebung dieser Gruben durchsanken sie alle zunächst bis 130 *m* Gesteine der »Gruppe der unteren rothen Schiefer«, hierauf 30—60 *m* graue Sandsteine und besonders viel graue Schiefer, worauf sie ausserhalb der sehr beschränkten kleinen Randkohlenmulde von Kasnau sämmtliche den Thonschiefer ohne nennenswerthe Kohlenflötze erreichten. Auffallend ist hier jedenfalls die so geringfügige Entwicklung der diese Liegendflötze führenden »Schichtengruppe der grauen Sandsteine«, die auf ungünstige Ablagerungsverhältnisse zu jener Zeit hinzudeuten scheint.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie bei Kasnau finden sich dann auch südlich davon bei Jallovcin: Sehr tief herabreichende rothe Schichten, dann eine verhältnissmässig schwache Entwicklung von grauen Sandsteinen und vorwaltend grauen

Schiefern mit Flötzen in zwei bis drei kleinen, randlichen Separatmulden.

In einem Bohrloche unmittelbar südöstlich von Ober-Bris ist diese unterste Schichtengruppe — jedoch wieder mit vorwiegend entwickeltem Schieferthon — schon beträchtlich mächtiger, an 80 *m*, vorhanden, und noch mächtiger wird sie dann bei Tremoschna selbst.

Für uns massgebend ist, dass sich hier im Nordtheile der Pilsener Mulde dieselbe Schichtenfolge wie im Südtheile wiederfindet, dass daher das über letzteren Gesagte oder noch zu Erwähnende auch von ersterem Geltung hat.

Und im Grossen und Ganzen findet sich endlich ein ähnliches Schema der Schichtenfolge auch noch weiter gegen Norden und Nordosten hinaus in dem nun anschliessenden Rakonitzer Kohlenbecken vor, wie dies wenigstens nach der Darstellung von J. Kušta zu erschliessen ist.

Das Hangende des dortigen Lubnaer Flötzes wird nach diesem Autor zunächst von einer Bank grauen, dann von einer circa 2 *m* mächtigen Bank röthlichen Schieferthones gebildet, auf welche »circa 100 *m* graue und rothe Sandsteine, mit rothen Letten wechsellagernd, Eisendeckel und Araukaritenstämme enthaltend«, folgen;[1] diese werden dann von einer Serie von grauen Schiefern überlagert, welche das Kounowaer Flötz, sammt eventuell der »Schwarte« in deren Hangendem, enthalten, worauf dann kaolinische Sandsteine und rothe Letten mit Kalkeinlagen erscheinen.

Es fällt hier wohl sofort die grosse petrographische und stratigraphische Übereinstimmung mit den Pilsener Vorkommnissen auf, indem auch hier unmittelbar unter den grauen Schieferthonen des Kounowaer Flötzzuges (= »Schichtengruppe der dunkelgrauen Schieferthone«) eine Serie von rothen Schiefern und Sandsteinen mit den sogenannten »Eisendeckeln« auftritt (= »Schichtengruppe der unteren rothen Schieferthone«), sowie über denselben sich eine zweite Serie von ebensolchen rothen Sandsteinen und Schiefern einstellt (= »Schichtengruppe der oberen rothen Schieferthone«). Und hier, wie auch überall bei

[1] J. Kušta, l. c. 1882, S. 217.

Pilsen, zeichnet sich die Gruppe der unteren rothen Schiefer durch das erste reichliche Auftreten von Araukariten aus.

Vergleichen wir nun hiemit die Verhältisse am Fusse des Riesengebirges,[1] so folgen hier auf die grauen Conglomerate des Schatzlar-Xaveristollener Flötzzuges zunächst die aus meist rothen Sandsteinen und Schieferthonen, untergeordnet auch aus ebenso gefärbten Conglomeraten oder grauen Schiefern bestehenden Schwadowitzer Schichten mit dem Schwadowitzer (Idastollener) Flötzzug in ihrer hangendsten Partie, darauf dann die grobklotzigen Hexenstein-Arkosen mit den zahllosen verkieselten Araukaritenstämmen (»versteinerter Wald von Radowenz«), auf diese die ebenfalls aus rothen Sandsteinen und Schiefern bestehenden Radowenzer Schichten, mit dem gleichnamigen Flötzzug in ihrer liegenden Partie, welche endlich zum Theil von grossen Eruptivmassen (Porphyre des Rabengebirges), zum Theil von weiteren rothen Schichten überlagert werden, welch letztere dann den Braunauer Schichten bereits entsprechen.

Hier wie überall in Mittelböhmen ergibt sich daher gleichfalls die Thatsache eines plötzlichen, reichlichen, wenn auch allerdings nicht ersten Auftretens von verkieselten Araukariten, und hier wie dort fällt diese ihre förmliche Invasion des Landes in auffallender Weise mit dem Vorkommen reichlich feldspathführender Sandsteine zusammen. Und auch anderswo findet man diese gleiche Erscheinung in ungefähr dem gleichen Horizonte vor (Saargebiet; Wettin am SO-Harzrande).

Man wird nicht umhin können, dieser so ins Auge springenden Thatsache auch entsprechend Rechnung tragen zu müssen. Untergeordnet kommen Araukariten ja auch schon in den Schwadowitzer Schichten vor, wo sie in Stammbruchstücken von uns selbst auch im Gestein anstehend getroffen wurden, ja sie werden sogar aus älterem Carbon (Schatzlarer Schichten), sogar aus dem Culm citirt. Auch die Gattung *Walchia*, die doch für noch höhere Schichten erst bezeichnend zu werden beginnt, soll ja ziemlich tief herabsteigen, wenigstens führt

---

[1] Siehe Weithofer, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1897, S. 455 ff.

O. Feistmantel einen derartigen Fund von *Walchia piniformis* Stbg. aus dem Nürschaner Gasschiefer,[1] J. Kušta drei Exemplare aus »einer Letteneinlagerung im Carbon-Sandsteine bei Prilep« sogar von unterhalb des Lubnaer Flötzes[2] (also wahrscheinlich schon Radnitzer Schichten) an.

Doch treten derartige, vereinzelt stehende Funde von Coniferenresten ganz zurück hinter den plötzlich auftauchenden Mengen derselben in oben bezeichneten Feldspathsandsteinen. Es muss ja übrigens auch im vorherein angenommen werden, dass diese beträchtlichen hochentwickelten Coniferenwälder schon früher — vielleicht relativ ziemlich weit zurück — ihre Vorläufer gehabt haben, daher jene Funde an sich gar nichts Auffallendes haben, jedenfalls aber an der Thatsache des erwähnten Massenvorkommens nichts ändern können.

Lässt man dieser Thatsache nun aber die ihr unter diesen Umständen wohl gebührende Würdigung zutheil werden, so findet sich hiedurch ein sehr weit verbreiteter und gut charakterisirter Horizont unter unseren jüngeren Steinkohlenablagerungen angedeutet, der für eine Vergleichung derselben gewiss nicht ausseracht gelassen werden darf. Im Gegenfalle wäre ein so reiches und fast unvermitteltes Auftreten der gleichen Pflanzenfamilie zu verschiedenen Zeiten innerhalb eines räumlich doch immerhin so beschränkten Territoriums, wie es Böhmen ist, wohl räthselhaft.

Versucht man nun unter diesem allgemeinen Gesichtspunkte eine Parallelisirung der hiebei in Frage kommenden Schichten durchzuführen, so hätten wir demnach vor allem von einer, wenn auch nur ungefähren Gleichzeitigkeit all der besprochenen Araukariten führenden Feldspathsandsteine Ausgang zu nehmen, an die sich dann das Verhältniss der übrigen Ablagerungen zu einander von selbst anreiht.

Die in deren Hangendem befindlichen Radowenzer Schichten des nördlichen Böhmens fänden in den sogenannten

---

[1] O. Feistmantel, Palaeontographica, 1875/6, S. 276. Der hier angeblich als »neulich« von Geinitz gemacht hingestellte Fund von Zaukerode in Sachsen war allerdings auch damals schon ziemlich alt, da er bereits 1864 von Göppert (Palaeontographica, 1864/5, S. 237) erwähnt wird.

[2] J. Kušta, l. c. 1881, S. 358 und 1882, S. 218.

Kounowaer Schichten oder wenigstens Theilen derselben ihre Altersgenossen, den Schwadowitzer Schichten hätte das unmittelbare Liegende der Kaolinsandsteine des Pilsener Gebietes — hier jedoch ohne sonderliche Flötzbildung — zu entsprechen, während den hangendsten Braunauer Schichten über den Porphyren die »Gruppe der oberen rothen Schiefer«, sowie vielleicht — wenigstens stellenweise — auch noch ein oberer Theil der sogenannten Kounowaer Schichten (»Schichtengruppe der dunkelgrauen Schieferthone«) ungefähr gleichzustellen wäre.

Gehen wir an eine Prüfung dieser hiedurch gewonnenen neuen Gruppirung unserer Ablagerungen.

Es wurde soeben erwähnt, dass für den Schwadowitzer Flötzzug keine bemerkenswerhe Vertretung in Mittelböhmen sich befindet. Er hat ja aber auch im niederschlesisch-böhmischen Becken eine nur sehr geringe Verbreitung, indem er mit halbwegs bauwürdigen Flötzen nach heutiger Kenntniss bloss auf die Gegend von Schwadowitz bis etwa gegen Bohdaschin auf höchstens 6—7 *km* — und auch die mit Unterbrechungen — sich beschränkt. Weder weiter gegen Südost, noch gegen Nordwest konnten im Streichen bisher mehr als schwache, auslässige Schmitzen aufgeschürft werden, gänzlich unbekannt ist er aber in dem ganzen grossen niederschlesischen Muldentheile.

Wir sehen also, es erscheint die geringfügige flötzführende Vertretung dieses Niveaus in Mittelböhmen nicht mehr gar so auffallend. Im Pilsener Becken zeigen Bohrungen anderseits des öfteren auch in der untersten Partie der »Schichtengruppe der unteren rothen Schiefer« — also unmittelbar unter dem Horizont der Kaolinsandsteine — sowie besonders in der hangendsten der »grauen Sandsteine« mehrere schwache (bis 10 *cm* — sogar 35 *cm* — starke) Kohlenschmitzen, und wenn man die Analogie mit den Schwadowitzer Schichten, wo auch unter dem Flötzzug noch beträchtliche Mengen rother Schiefer und Sandsteine auftreten, noch weiter führen will, stellen sich ja auch hier noch unter diesen Schmitzen im früheren schon aus dem Süd-, wie besonders aus dem Nordtheil der Pilsener Mulde angeführte rothe Schieferthone ein, die freilich in ersterem nur ganz schwach entwickelt, sich dagegen

in letzterem z. B. in den Bohrungen nördlich des Miesthales (zwischen Tuschkau-Stadt und Malesitz) sehr mächtig erweisen.

Allerdings treten sie erst ziemlich tief unter jenen Repräsentanten, bereits nahe den Nürschaner und Radnitzer Flötzen auf.

Die Flora dieses ganzen, den Schwadowitzer Schichten wahrscheinlich entsprechenden Horizontes ist allerdings noch vollständig unbekannt.

Nach den bereits mit den Schieferthonbänken der »unteren rothen Schiefer« in sehr variirender Mächtigkeit wechselnden, sie stellenweise wohl auch ganz verdrängenden Feldspath- und Kaolinsandsteinen Mittelböhmens mit den zahlreichen Araukariten-Stammbruchstücken und den gleichfalls so reich Araukariten führenden Hexenstein-Arkosen des nördlichen Böhmen, folgt in ersterem Gebiete wieder eine flötzreichere Periode, die »Schichtengruppe der dunkelgrauen Schieferthone« von Pilsen oder die »Kounowaer« Schichten von Kladno-Rakonitz. Sie müssen dieser ihrer Lage nach — zum Theil wenigstens — ungefähr den Radowenzer Schichten entsprechen.

Diese Radowenzer Schichten werden nun zwar vielfach schon — zumeist sammt den Hexenstein-Arkosen — als zum Rothliegenden gehörig bezeichnet, doch kann man dem nach der bis heute aus ihnen bekannten Flora nicht gut zustimmen, sofern man die anderwärts angenommene Charakterisirung einer solchen permischen Flora mit ihren bezeichnenden Elementen, als *Callipteris*, *Taeniopteris*, *Walchia* etc. auch auf sie Anwendung finden lässt.

Die bis heute aus den Radowenzer Schichten bekannten Pflanzenreste[1] lassen all diese jungen Typen noch vermissen, wenn freilich auch zu erwarten ist, dass eingehendere, auf reicherem fossilen Material basirende Untersuchungen auch diese ab und zu zu Tage fördern dürften.

Wesentlich verschieden von der Flora dieser Schichten ist jedoch jene der Kalkmergel und Brandschiefer von Braunau

---

[1] Siehe O. Feistmantel, l. c. 1871, S. 105 und Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1873, S. 252 u. ff., sowie E. Weiss, l. c. 1879, S. 439.

(Ölberg, Ottendorf etc.), sowie deren Fortsetzung in die Grafschaft Glatz (Tunschendorf, Nieder-Rathen, Albendorf, Gegend südlich von Neurode), wie sie von Göppert[1] beschrieben wird. *Callipteris, Taeniopteris, Walchia* je in mehreren Arten und besonders *Callipteris conferta* Brongn., nach Göppert in zahlreichen und geradezu prachtvollen Exemplaren, finden sich da vertreten, daneben *Calamites gigas* Brongn., Sigillarien aus der Gruppe der jungen Subsigillarien (*Sig. denudata* Göpp., *Sig. Brardi* Brongn.) etc., sämmtlich Pflanzenformen, die das Rothliegende charakterisiren oder doch hier erst ihre Hauptverbreitung finden.

Der beträchtliche Unterschied fällt hiebei sofort in die Augen und bestätigt derart auch auf phytopaläontologischem Wege die von uns aus stratigraphischen Gründen bereits gewonnene Ansicht,[2] dass diese Braunauer Schichten erheblich jünger sind als die Radowenzer Schichten und erst das deutsche Rothliegende vertreten, während die letzteren etwa noch dem oberen Theil der Ottweiler Schichten gleichzustellen wären. Die Grenze zwischen denselben ist allerdings nicht klar zu ziehen; möglich dass die Felsitporphyre des Rabengebirges sie scheiden — wie dies in unserer Karte l. c. angedeutet —, möglich auch, dass noch Partien im unmittelbaren Liegenden derselben, besonders gewisse kalkreiche Schichten, schon von den eigentlichen Radowenzer Schichten zu trennen sind.

Eben diesen echten Rothliegendschichten, in genannter Fassung, dürften auch die südwestlich der grossen Trautenauer Dislocation allwärts anstehenden rothen Sandsteine und Schiefer angehören, wie sie sich ja dann einerseits noch weit hinaus in isolirten Partien über Schwarz-Kosteletz und Böhmisch-Brod bis Budweis erstrecken und anderseits in den Ablagerungen am Südfusse des Riesengebirges mit einer ähnlichen Flora wiederfinden.

Gehen wir nun in die Pilsener Mulde, so tritt uns hier als hiebei in Frage kommend, die schon mehrfach genannte

---

[1] H. R. Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. Palaeontographica, 1864/5.

[2] Weithofer, Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1897, S. 468 etc

»Schichtengruppe der grauen Schieferthone« entgegen, die an deren Südrande, in der Gegend des Bayer-Schachtes, bis 250 *m* mächtig wird. Sie enthält in ihrer ganzen vertikalen Entwicklung Flötze, wenn solche allerdings an deren Basis zumeist am stärksten vorhanden sind und in diesem Niveau den Kounowaer Flötzen entsprechen dürften.[1] Man ersieht schon daraus, dass es durchaus nicht angeht, sämmtliche Ausbisse von derartigen jüngeren Flötzen in der Pilsener Mulde ohneweiters als »Kounowaer Flötze« zu bezeichnen und einem und demselben Horizonte zuzuweisen, ehe an der betreffenden Stelle nicht die ganze Schichtenfolge bekannt ist.

Bezüglich der Pflanzenreste dieser Schichten ist jedoch noch nicht besonders viel bekannt. In den Schiefern sowohl, wie in den sie zuweilen vertretenden, meist kaolinreichen Sandsteinen finden sich sehr häufig Araukaritenstämme, die übrige Flora wurde von uns stets etwa in der Art gefunden, wie sie in citirter Abhandlung angeführt erscheint, Pecopteriden, besonders *Pecopteris arborescens* Schl. herrschten neben *Asterophyllites equisetiformis* Schl. stets — in zuweilen zahllosen Individuen — vor. Obige Rothliegendtypen konnten wir bisher nicht entdecken, was um so mehr auffällt, als bei K. Feistmantel für die Kounowaer Schichten von Pilsen auch *Callipteris conferta* Brongn. und *Walchia piniformis* Schl. angegeben erscheint.[2] Doch dürfte die Aufnahme dieser Arten in seine Tabelle auf jene Funde bei Wieskau, nördlich von Pilsen, zurückzuführen sein, über die er 1882 in den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, S. 252 berichtet, die bezüglich ersterer Art aber allerdings auf »nur ein kurzes Mittelbruchstück einer Fieder, deren Blättchen jedoch nur auf diese Art zu deuten waren« und bezüglich letzterer auf »ein kleines, wenig gut erhaltenes Fragment« sich beschränken. Es kann der Nachweis daher nicht einmal als sicher betrachtet werden, wenn das Vorkommen — so vereinzelt — allerdings auch nichts Auffallendes an sich hätte. Jedenfalls nehmen diese

---

1 Vergleiche hiezu Weithofer, Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1896, S. 14 und 38 des Sep.-Abdr.

2 Tabelle im »Archiv« etc., 1883.

Formen hier eine nach bisheriger Kenntniss nur ganz untergeordnete Stellung ein. Es tragen diese Schichten noch weit überwiegend den Charakter etwa der Radowenzer Schichten, denen sie ja auch stratigraphisch entsprechen.

Ähnliches muss vorläufig auch bezüglich der bisherigen Funde aus der grossen Ablagerungspartie von Manetin gesagt werden. Allerdings citirt auch hier K. Feistmantel[1] aus einem Schurf bei Aujezd (W von Manetin) *Walchia piniformis* Schloth. in »zwei unbedeutenden Bruchstücken«; doch gilt hierüber das soeben Gesagte in dem gleichen Masse.

Schwieriger scheint die Sachlage im Kladno-Rakonitzer Gebiete, indem hier nach den Berichten verschiedener Autoren nur ein einziger geschlossener Flötzzug, der Kounowaer Flötzzug, genannt wird, der über den Araukariten führenden Kaolinsandsteinen auftritt, und über den sich bald wieder ähnliche Sandsteine oder rothe Schieferthone mit Kalkeinlagen einstellen. Seine Flora[2] enthält jedoch anscheinend etwas reichlicher permische Typen beigemischt, wenn dies vielleicht auch nur auf die überhaupt genauere Kenntniss der Pflanzenreste dieser Ablagerungen zurückzuführen ist, da hier abweichend von den Pilsener Vorkommnissen, wo er über Schurfversuche nie hinausgelangt ist, ein regerer Bergbau auf diesen Hangendflötzen umgeht. K. Feistmantel zählt 1880 zwar aus diesem Hangendzuge nur *Calamites gigas* Brongn. — als hier in Betracht kommend — auf, fügt jedoch schon 1882 *Callipteris conferta* Brongn., *Taeniopteris* c. f. *coriacea* Göpp., *Odontopteris* c. f. *Permiensis* Brongn.(?) hinzu, welch letztere zwei Arten ihm allerdings wieder nur in je einem kleinen oder höchst mangelhaft erhaltenen Bruchstück vorlagen. Die Arten der Verzeichnisse dieser beiden Jahre erscheinen dann nach einigen Streichungen, sowie einigen geringen Hinzufügungen 1883 in seiner zusammenfassenden Studie über die mittelböhmischen Steinkohlenablagerungen in die Tabelle daselbst ausschliesslich aufgenommen.

---

[1] K. Feistmantel, l. c. 1882, S. 243.

[2] K. Feistmantel, Sitzber. der königl. böhm. Ges. der Wiss., 1880, S. 28 und 1882, S. 247, sowie Archiv etc., 1883, Tabelle.

Seiner Lage innerhalb der gesammten Schichtenserie nach hätten wir in diesem Schichtencomplex — sofern er den bisherigen Nachrichten entsprechend ein einheitlicher ist — daher wieder das Niveau der Radowenzer Schichten zu erkennen. Die Flora weist jedoch schon, wie anscheinend in ganz Mittelböhmen, vereinzelt Arten des Rothliegenden auf, wie wohl hier an der Scheide beider Formationen a priori nicht anders zu erwarten. Wahrscheinlich werden sie sich bei genauerer Durchforschung auch in der Pflanzenwelt der Radowenzer Schichten ganz ebenso finden.

Es erübrigt schliesslich noch, auch auf die in den böhmischen Steinkohlenablagerungen vorkommenden zahlreichen Reste auch thierischen Lebens mit einigen Worten zu sprechen zu kommen. Sie sind durch ihre Zahl und gute Erhaltung sogar zu einer Hauptquelle der Erkenntniss des Thierlebens damaliger Zeit geworden. Doch so ausserordentlich werthvoll diese Funde für die Paläontologie sind, so ist ihre Bedeutung für die Stratigraphie vorläufig eine ganz untergeordnete.

Wirbellose Thiere haben bisher fast ausschliesslich nur die tieferen Horizonte — Radnitzer und Nürschaner Schichten — geliefert. Es sind etwa ein halbes Hundert Arten, die sich auf Würmer, Crustaceen, Arachniden, Myriapoden und Insecten vertheilen und hauptsächlich aus der Umgebung von Rakonitz, Radnitz, dann Nürschan etc. stammen.

Hauptfundort der ausserordentlich viel wichtigeren Wirbelthierreste, besonders der Stegocephalen, sind die Gasschiefer der Umgebung von Nürschan (Plattenkohlenflötz, »Nürschaner« Flötz); einige wenige stammen auch aus den gleichen Gasschiefern von Tremoschna, beide in der Nähe von Pilsen.

Eine zweite wichtige Lagerstätte derselben ist die im Hangenden des Kounowaer Flötzzuges befindliche »Schwarte« (hauptsächlich im Schlan-Rakonitzer Reviere), eine dritte, wenn auch beträchtlich minder ergiebige, die Brandschiefer und bituminösen Mergelkalke der Braunauer Schichten am Nordostflügel des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens; endlich sind auch aus den hiehergehörigen Schichten am Südfusse des Riesengebirges eine erhebliche Anzahl von Fischresten, sowie von etlichen Saurierfussspuren bekannt geworden.

Wie man aus diesen Fundortsangaben ersieht, stammen diese Vertebraten-Reste — von den Wirbellosen wollen wir ganz absehen — aus Schichten von ganz verschiedenem Niveau: »Nürschaner« Schichten, »Kounowaer« Schichten und »Braunauer« Schichten, betreffs derer es daher durchaus nicht angeht, sie auf Grund dieser isolirt dastehenden, darum aber natürlich um so mehr ins Auge fallenden Wirbelthiervorkommen ohneweiters als gleichalterig zu erklären, wie dies sehr oft geschah und noch geschieht.

Unsere diesbezüglichen Ansichten hatten wir schon anderenorts Gelegenheit, des Ausführlichen auseinanderzusetzen;[1] hier sei nur kurz angedeutet, dass wir die correspondirende Carbon- und Permfauna und ihr gegenseitiges Verhältniss noch viel zu wenig kennen, um deductiv aus einer solchen, speciell vorliegenden Fauna Schlüsse auf das Alter der bezüglichen Schichten ableiten zu können. Was wir aber davon wissen, ist keineswegs darnach, obigen, aus der Flora und dem stratigraphischen Vorkommen geschöpften Resultaten etwa irgendwie zu widersprechen.

Es bleiben uns also zur Beurtheilung des Altersverhältnisses unserer Ablagerungen vorläufig nur die Pflanzen zur Verfügung. Und welche Schlüsse sich bei Benützung derselben ergeben, wenn man nicht einzelne Schichten aus dem Zusammenhange herausgerissen, sondern die ganze Serie der Ablagerungen auf der einen Seite mit der ganzen Serie der Ablagerungen auf der anderen Seite zum gegenseitigen Vergleich bringt und in toto einander gegenüberstellt, wurde in den vorangehenden Zeilen darzulegen versucht. Es haben sich beiderseits einige hervorstechende, einander parallel laufende Entwicklungsphasen constatiren lassen, um die herum die übrigen, sonst weniger durch gemeinsame Charakteristika bezeichneten, sich natürlich und von selbst gruppirten und einfügten.

Wir sind hiedurch zu einer Parallelisirung der mittel- und nordböhmischen Steinkohlenablagerungen gelangt, bei welcher an der Basis der ganzen Serie die Radnitzer sammt den

[1] Weithofer, Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1896 und Verhandl. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt, 1897, Nr. 16.

Nürschaner Schichten ungefähr den Schatzlarer Schichten — wahrscheinlich dem jüngeren Theil derselben — und gegen oben schliesslich die sogenannten »Kounowaer Schichten« beiläufig den Radowenzer Schichten zu entsprechen hätten, unabhängig davon, wie man deren Auftheilung auf das Carbon und Perm vornimmt. Nachdem jedoch die Radowenzer Schichten wohl zweifelsohne den oberen Ottweiler Schichten noch gleichgestellt werden müssen, und diese nach der heute gangbaren Auffassung das Endglied der Kohlenformation darstellen, ergibt sich auch für unsere Ablagerungen die bezügliche Formationsbezeichnung von selbst. Erst mit den den Kounowaer Flötzzug folgenden rothen Schiefern oder der »Schichtengruppe der oberen rothen Schiefer« der Pilsener Mulde, vielleicht auch schon mit den höchsten Schichten der Complexe der Kounowaer Schichten oder der »Schichtengruppe der dunkelgrauen Schiefer« hätte das Rothliegende zu beginnen.

Es wird dieser Vertheilung auch dadurch noch das Wort geredet, dass hienach die Radnitzer Schichten den Saarbrückener Schichten gegenübergestellt werden müssten, was der beiderseitigen Flora auch thatsächlich entspricht, wie von allen Autoren ohne jegliches Bedenken bisher zugegeben wurde.

Zum Schlusse sei in nachfolgender Tabelle der Versuch gemacht, die in den vorangehenden Zeilen ausgeführten Ansichten bezüglich des gegenseitigen Altersverhältnisses unserer böhmischen Steinkohlenablagerungen graphisch zum Ausdruck zu bringen. Es braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden, dass diese Tabelle nichts weniger denn als absoluter Massstab dienen, sondern bloss in den allgemeinsten Zügen dem ungefähren Synchronismus der einzelnen hervorstechenden Phasen in der Entwicklung der verschiedenen Kohlenbecken zur Darstellung verhelfen soll.

Niederschlesisch-böhmisches Becken		Umgebung von Pilsen	Umgebung von Kladno-Rakonitz	Saar-Revier		
Braunauer Schichten		Schichtengruppe der oberen rothen Schiefer	Rothe Sandsteine und Schiefer	Cuseler Schichten		Roth-liegend
Porphyre		Schichtengruppe der dunkelgrauen Schiefer	Kounowaer Schichten	obere	Ottweiler Schichten	Oberes (productives) Carbon
Radowenzer Schichten	*Radowenzer Flötze*	*Flötzzug*	*Flötzzug mit Schwarte*			
Hexenstein-Arkosen		Schichtengruppe der unteren rothen Schiefer	rothe und graue Sand-steine	mittlere		
(*mit Araukariten*)		(mit Kaolinsandsteinen und *Araukariten*)	und rothe Schiefer (mit *Araukariten*)	(Arkosen mit *Araukariten*)		
Schwado-witzer Schichten	*Schwadowitzer Flötzzug*	(*Flötzschmitzen*)		untere		
		Nürschaner Flötz	*Lubnaer Flötz*			
Schatzlarer Schichten	*Xaveristollen-Zdiareker Flötze*	*Radnitzer Flötze*	*Radnitzer Flötze*	Saarbrückener Schichten		
	Schatzlarer Flötze					
Waldenburger Schichten (*Liegendzug*)		Grundgebirge (zumeist archäische Phyllite)		Grundgebirge (Devon)		

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. III. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

VII. SITZUNG VOM 3. MÄRZ 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 106, Abth. II. a, Heft VIII und IX (October und November 1897).

Der prov. Secretär theilt ein vom Commando S. M. Schiff »Pola« eingelaufenes Telegramm ddo. Suez, 20. Februar, mit, wonach sich an Bord Alles wohl befindet.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Hann in Graz übersendet eine Abhandlung von Ed. Mazelle, Adjunct am astr.-met. Observatorium in Triest, unter dem Titel: »Verdunstung des Meerwassers und des Süsswassers«.

Das w. M. Herr Prof. F. Lippich übersendet eine Arbeit von Priv. Doc. Dr. Josef R. v. Geitler aus dem physikalischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag, betitelt: »Über elektrische und magnetische Zerlegung der Kathodenstrahlung«.

Der prov. Secretär legt zwei Abhandlungen von Josef Altmann, Ingenieur in Wien, vor:

1. »Luftwiderstand. Abhängigkeit der Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit von der Geschwindigkeit der Erregung.
   Bewegungsart und Form von Flächen zur Erzielung eines möglichst grossen Luftwiderstandes pro Arbeitseinheit«.
2. »Compressions-Erscheinungen in geschlossenen Gefässen«.

Herr Prof. Dr. Ed. Lippmann übersendet eine im III. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit von Dr. Paul Cohn: »Über Morphin-Chinolinäther«.

Herr Emil Reinhold in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität unter der Aufschrift: »Selbständige Kuppelung«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung von Dr. J. M. Eder und E. Valenta: »Die Spectren des Schwefels«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. A. Lieben legt eine Arbeit aus dem II. chemischen Universitäts-Laboratorium in Wien von Moriz Lilienfeld und Siegfried Tauss vor, welche den Titel führt: »Über das Glycol und Aldol aus Isobutyr- und Isovaleraldehyd«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. L. Boltzmann überreicht eine Arbeit von I. Klemenčič aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Innsbruck unter dem Titel: »Weitere Untersuchungen über den Energieverbrauch bei der Magnetisirung durch oscillatorische Condensatorentladungen«.

Herr Dr. M. Smoluchowski Ritter v. Smolan in Wien überreicht eine Abhandlung: »Über den Temperatursprung bei Wärmeleitung in Gasen«.

Herr Dr. Karl A. Redlich in Leoben überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Eine Wirbelthierfauna aus dem Tertiär von Leoben«.

VIII. SITZUNG VOM 10. MÄRZ 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 106, Abth. II. b., Heft VIII bis X (October bis December 1897).

Der prov. Secretär theilt ein vom Commando S. M. Schiff »Pola« eingelaufenes Telegramm ddo. Suez, 5. März, mit, wonach sich an Bord Alles wohl befindet und gleichzeitig die Mission hiemit beendet ist.

Der prov. Secretär legt folgende eingelangte Abhandlungen vor:

1. »Die Tangentenprobleme der Kreis-Epicycloide mit Doppelpunkt«, von Prof. Wilhelm Binder in Wiener-Neustadt.
2. »Über den inneren Zusammenhang einiger Bahnelemente der acht grossen Planeten«, von Franz Trenkner, k. k. Steuer-Oberinspector in Wien.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. A. Lieben überreicht eine im II. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit von Moriz Lilienfeld und Siegfried Tauss, betitelt: »Über das Aldol und Glykol aus Isobutyr- und Acetaldehyd«.

IX. SITZUNG VOM 17. MÄRZ 1898.

Se. Excellenz Arthur Graf Bylandt-Rheydt macht mit Note vom 8. März 1898 Mittheilung, dass Seine k. u. k. Apostolische Majestät mit Allerhöchstem Handschreiben vom 7. März l. J. ihn zum Minister für Cultus und Unterricht allergnädigst zu ernennen geruht haben und er mit dem heutigen Tage die Geschäftsleitung übernommen hat.

Der prov. Secretär theilt den Inhalt einer Note der Marine-Section des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, ddo. 11. März l. J. mit, worin dieselbe die kaiserl. Akademie der Wissenschaften aus Anlass des Abschlusses der oceanographischen Forschungsreisen für die vielfachen und werthvollen Forschungsergebnisse beglückwünscht.

Ferner bringt derselbe eine Zuschrift der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Krakau zur Kenntniss, worin diese der Wiener Akademie für deren Beschluss, ihre Anzeiger den Mitgliedern der Krakauer Akademie zuzusenden, den Dank ausspricht.

Das c. M. Herr Prof. V. Uhlig in Prag dankt für die ihm bewilligte Subvention von 500 fl. zur Fortsetzung seiner geologischen Arbeiten in den Ostkarpathen.

Ferner übersendet Herr Prof. V. Uhlig eine Abhandlung, betitelt: »Die Geologie des Tatragebirges. II. Tektonik und geologische Geschichte des Tatragebirges nebst Beiträgen zur Oberflächengeologie.«

Das w. M. Herr Ober-Bergrath Dr. Edm. v. Mojsisovics legt namens der Erdbeben-Commission der kaiserl. Akademie der Wissenschaften den V. Theil der Mittheilungen derselben

vor, welche den Titel führen: »Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1897 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben«.

Das w. M. Herr Prof. Dr. H. Weidel überreicht zwei im I. chemischen Laboratorium der Universität in Wien ausgeführte Arbeiten:

I. »Studien über die Bestandtheile des Guajakharzes« (II. Abhandlung), von J. Herzig und F. Schiff.

II. »Über die Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf aromatische Bromderivate«, von J. Herzig.

Die Mitglieder der vorjährigen ärztlichen Mission nach Bombay zum Studium der Beulenpest, Herren Dr. Heinrich Albrecht und Dr. Anton Ghon überreichen die Fortsetzung des wissenschaftlichen Theiles des Berichtes über die Ergebnisse der Mission: »*B.* Pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Beulenpest in Bombay im Jahre 1897, mit Einschluss der pathologischen Histologie und Bakteriologie«. (Unter Mitwirkung des Hilfsarztes Dr. Rudolf Pöch.)

X. SITZUNG VOM 31. MÄRZ 1898.

Erschienen: Monatshefte für Chemie, Bd. 19, Heft I (Jänner 1898).

Der prov. Secretär theilt mit, dass die II. wissenschaftliche Expedition aus dem Rothen Meer glücklich zurückgekehrt und S. M. Schiff »Pola« am 25. März l. J. im Centralhafen von Pola eingelaufen ist.

Der Commandant S. M. Schiff »Pola«, Herr k. u. k. Linienschiffs-Capitän Paul v. Pott übersendet einen vorläufigen Reise- und Thätigkeitsbericht der zweiten Reise dieses Schiffes in das Rothe Meer 1897—98.

Der prov. Secretär bringt zur Kenntniss, dass laut Note der Marine-Section des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums vom 15. März 1898 der Beobachter auf der von S. M. Schiff »Saida« in vorigen Jahre neu activirten meteorologischen Beobachtungsstation in Jidda, Herr Dr. Xanthopulides, sich erbötig gemacht hat, die Beobachtungen auch weiters fortzusetzen, zu welchem Zwecke von S. M. Schiff »Pola« die nöthigen Vorkehrungen getroffen worden sind, und dass der Endtermin für diese Beobachtungen auf Februar 1899 festgelegt wurde.

Das k. k. Eisenbahnministerium übermittelt mit Note vom 11. März l. J. die Abschrift eines an die k. k. Staatsbahndirectionen ergangenen Erlasses mit dem Beifügen, dass auch den Verwaltungen der österreichischen Privatbahnen empfohlen wurde, behufs Heranziehung der Eisenbahnorgane zur Mitwirkung bei dem von der Erdbebencommission eingeleiteten Beobachtungsdienst im Interesse der Förderung dieses vaterländischen, wissenschaftlichen Unternehmens die erforderlichen Einleitungen zu treffen.

Prof. Dr. R. Přibram übersendet zwei aus seinem Laboratorium hervorgegangene Arbeiten, und zwar:

1. »Über den Zusammenhang zwischen Volumänderung und dem specifischen Drehungsvermögen activer Lösungen« (III. Mittheilung), von Richard Přibram und C. Glücksmann.
2. »Beitrag zur quantitativen Methoxylbestimmung« von Georg Gregor.

Das c. M. Herr Hofrath Prof. A. Bauer übersendet eine im Laboratorium für allgemeine Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Wien ausgeführte Arbeit der Herren Prof. Dr. Max Bamberger und Anton Landsiedl: »Über den Nachweis von Argon in den Quellengasen des Bades Vöslau«.

Das c. M. Herr Hofrath Prof. Dr. A. v. Waltenhofen übersendet eine Arbeit aus dem elektrotechnischen Institute der k. k. technischen Hochschule in Wien von Friedrich Eichberg und Ludwig Kallir, betitelt: »Beobachtungen über scheinbare Gleichströme im Wechselstromlichtbogen zwischen verschiedenartigen Elektroden«.

Herr Prof. Dr. Ed. Lippmann übersendet eine Arbeit aus dem III. chemischen Universitätslaboratorium in Wien von Leo Schwarz, betitelt: »Volumetrische Bestimmung nitrirter Phenolderivate«.

Der prov. Secretär legt eine Abhandlung von Dr. H. Harting in Jena vor, welche den Titel führt: »Über algebraische und numerische Berechnung der Mikroskopobjective geringer Apertur«.

Herr Prof. Karl Zickler in Brünn übersendet ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: »Telegraphie vermittelst Lichtstrahlen«.

Das w. M. Herr Oberbergrath Dr. Edm. v. Mojsisovics überreicht einen Aufsatz von Prof. Ferd. Seidl in Görz, betitelt: »Die Erderschütterungen Laibachs in den Jahren 1851—1886, vorwiegend nach den handschriftlichen Aufzeichnungen K. Deschmann's«, welcher den VI. Theil

der »Mittheilungen der Erdbebencommission der kais. Akademie der Wissenschaften« bildet.

Das w. M. Herr Prof K. Grobben überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Tridacniden«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Herrn L. Grabowski in München unter dem Titel: »Einige Bemerkungen zur Erklärung der Polbewegung«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang legt eine Arbeit von Prof. A. Grau vor, welche den Titel führt: »Über Wirbelströme und Hysteresis«.

Das w. M. Herr Hofrath Dr. F. Steindachner überreicht einen Bericht von cand. med. Alfred Oberwimmer in Wien über die Mollusken II. (Heteropoden und Pteropoden; *Sinusigera*), welche anlässlich der österreichischen Tiefsee-Expeditionen S. M. Schiffes »Pola« 1890—1894 gesammelt wurden.

Herr Dr. Jaroslav Perner in Prag übersendet einen Bericht über die von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien subventionirte Studienreise nach Skandinavien. (Mit Druck.)

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. IV. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

XI. SITZUNG VOM 21. APRIL 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 106, Abth. II. a., Heft X (December 1897).

Herr Vicepräsident Prof. E. Suess macht die Mittheilung, dass laut eingelangter Trauerbotschaft das w. M. der kaiserlichen Akademie, Herr Hofrath Prof. Dr. Georg Bühler am 8. April d. J. anlässlich einer Bootfahrt im Bodensee bei Lindau verunglückt ist.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrer Theilnahme an diesem erschütternden Ereignisse durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Ferner gibt der Vorsitzende Nachricht von dem am 2. April d. J. erfolgten Ableben des correspondirenden Mitgliedes dieser Classe Herrn Dr. Salomon Stricker, Professor der k. k. Universität in Wien.

Die Mitglieder erheben sich zum Zeichen ihres Beileides.

Der prov. Secretär legt ein von Sr. kaiserlichen und königlichen Hoheit dem durchlauchtigsten Herrn Erzherzog Ludwig Salvator, Ehrenmitgliede der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, verfasstes und der Akademie geschenktes Werk: »Cannosa« (Dalmatien) vor.

Herr Alfred Ziegler, d. z. in Pilsen, übermittelt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität mit folgender Inhaltsangabe:

1. Verwerthungsformen der Ablauge des Sulfitcellulose-Verfahrens.
2. Verbrennungsofen zum Unschädlichmachen der Sulfitcellulose-Ablauge.
3. Ein neues Enthaarungsverfahren für thierische Häute.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. G. Tschermak überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. A. Pelikan in Wien: »Über die Schalsteinformation in Mähren und Schlesien«.

Das w. M. Herr Intendant Hofrath F. Steindachner überreicht eine Abhandlung: »Über eine noch unbeschriebene *Kuhlia*-Art«, welche während der I. Tiefsee-Expedition nach dem Rothen Meere in drei Exemplaren im nördlichsten Theile des Golfes von Akabah mit der Tratta gefischt wurde. Die charakteristischen Merkmale dieser Art, *Kuhlia Sterneckii*, sind: 10. Dorsalstachel nur wenig kürzer als der 9.; 8—10 Gliederstrahlen in der Dorsale und 10 in der Anale; 49—50 Schuppen längs der Seitenlinie; 24—25 Rechenzähne am unteren Aste des ersten Kiemenbogens. Caudale mit 5 dunklen Binden.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn August Thalberg »Über Propionaldol.«

Das w. M. Herr Prof. Franz Exner überreicht eine Arbeit des Herrn Dr. M. Cantor, Assistent am physikalischen Institute der Universität Strassburg »Über die Entladungsform der Elektricität in verdünnter Luft«.

Herr Prof. Dr. Richard Přibram überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Carl Glücksmann ausgeführte Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Czernowitz: »Über den Zusammenhang zwischen Volumänderung und dem specifischen Drehungsvermögen activer Lösungen« (IV. Mittheilung).

Schliesslich überreicht Herr Vicepräsident Prof. E. Suess seine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: »Über die seitliche Asymmetrie der nördlichen Halbkugel«.

Über die Asymmetrie der nördlichen Halbkugel

von

E. Suess,

w. M. k. Akad.

Im Laufe des letzten Jahrzehntes sind viele neue Erfahrungen über den Bau und die Vertheilung der grossen Faltenzüge der Erde gesammelt worden. Während früher eine synthetische Zusammenfassung solcher Erfahrungen höchstens für einzelne grössere Gebiete, wie z. B. für Europa, gewagt werden konnte, ist es heute möglich, rings um den Erdball die gegenseitigen Beziehungen der Gebirge wenigstens in ihren Hauptzügen zu erkennen.

Die nachfolgenden Zeilen enthalten das wesentliche Ergebniss eines solchen Versuches, welcher die ganze nördliche Hemisphäre umspannt. Die Menge der dabei benützten Materialien ist aber so bedeutend, dass ich völlig darauf verzichten muss, hier die Belege zu den Angaben beizubringen. Dieses ist, so wie die Darlegung aller Einzelheiten, einem anderen Orte vorbehalten. Ich habe mich sogar entschliessen müssen, wenigstens in dem ersten Theile des Nachfolgenden keinen jener zahlreichen Beobachter zu nennen, welchen ich Belehrung verdanke, und welchen, wenn man diesen vergleichenden Studien überhaupt einen Werth zugestehen will, allein das Verdienst gehört. Denn auf der einen Seite steht die Anstrengung, die Entbehrung, oft die Lebensgefahr und fast immer die Hingebung der besten Lebenskraft, auf der anderen Seite aber nur das Einsammeln der Früchte.

I.

Aus dem heutigen Stande der Beobachtungen scheint, so weit ich denselben kennen zu lernen in der Lage war, die folgende Vertheilung der Leitlinien in der nördlichen Hemisphäre sich zu ergeben:

1. Die Halbinsel Kanin mit dem Timangebirge, Nowaja Semlja und Waigatsch, der Ural sammt den Mugodjaren, bilden eine natürliche Gruppe von Bergzügen, deren südlichste sichtbare Stelle das vereinzelte Hervortreten alter Felsarten zwischen Kaspi und Aral am Flusse Tschegan in 46° 30′ darstellt.

Den uralischen Bergzügen folgt im westlichen Sibirien eine breite Zone von Falten, welche gegen Nordost streichen. Einer ihrer Züge veranlasst das Knie des Ischim. Sie erstrecken sich durch die Kirgisen-Steppe gegen Bajan Aul und Karkaralinsk, verschwinden unter dem Flachlande und erscheinen wieder bei Kolywan. Von dort streichen sie weiter gegen Nordost, schräge über den Ob und den Tom und legen sich quer vor den Gebirgszug des Salair, vor die Kohlenmulde von Kusnetzk und erreichen den Kusnetzk'schen Alatau. Wir nennen sie die kirgisischen Falten.

Die gegenseitigen Beziehungen der uralischen und der kirgisischen Falten sind nicht deutlich erkennbar, doch sieht man, dass beide vereint den wichtigsten Theil der Umgrenzung der westsibirischen Ebene, d. i. des Gebietes des Ob, ausmachen.

Hoch im Norden Sibiriens ziehen die Spuren eines wenig bekannten bogenförmigen Faltenzuges quer über den Taimyr und erreichen im Cap Tscheljuskin das Eismeer. Dieses ist der Taimyr-Bogen.

Ein viel grösserer Bogen beginnt mit westöstlichem Streichen an der Mündung des Olenek. Er zieht quer durch das Delta der Lena, wendet sich unter dem Namen Chara Ulach gegen Südost, bildet das Werchojan'sche Gebirge und findet seine Fortsetzung in dem auf unseren Karten in der Regel als Nord-Stanowoj bezeichneten Gebirgsstücke nördlich von der Ochota. Der Bogen vollführt eine neuerliche Beugung

welche jener ähnlich ist, die vom Lena-Delta zum Chara-Ulach führt.

Sein Hauptast erreicht auf diese Weise die Wasserscheide des Anadyr, das Cap der Tschutschken und die St. Laurenz-Insel. Dieses ist der Werchojan'sche Bogen.

Man kennt keinen Anschluss auf amerikanischem Boden. Die Zertrümmerung des Gebirges im Bering-Meere und die Bedeckung des westlichen Alaska mit tertiären Sedimenten erschweren den Vergleich. Im Inneren von Alaska aber treten Erscheinungen ganz anderer Art hervor. Ein grosser Gneisszug streicht beiläufig von West nach Ost etwa in der Richtung des Tanana-Flusses, N und S vom 64. Parallel, und in der Sehne des Bogens des Yukon; er wendet sich dann gegen OSO und SO, bildet die Wasserscheide zwischen Pelly und Lewes, folgt dem Laufe des Finlay und ist als die, wenn auch vielleicht örtlich unterbrochene Fortsetzung der archaischen Felsarten des Cariboo-Gebietes und der Golden Ranges in Britisch-Columbien anzusehen. Ihn begleiten, namentlich an seinem Nordrande, alte, durch Druck veränderte Sedimente, welche der Sitz des Goldreichthumes von Alaska sind. Diesen folgt weit gegen Nordosten und Osten die gefaltete und in Schuppen getheilte Zone, welche hier als die Rocky Mountains bezeichnet wird. Ihr Aussenrand zieht von der Mündung des Mackenzie bis Wyoming hinab. Mit anderen Worten: In Britisch-Columbien ist ein mächtiges, einseitiges, gegen Ost gefaltetes und überschobenes Gebirge vorhanden, dessen westlichen Theil der archaische Zug der Golden Ranges (Selkirk u. s. w.) bildet. Dieses in Britisch-Columbien gegen NNW streichende Gebirge wendet sich bogenförmig so, dass es im mittleren Alaska OW streicht und dort gegen Nord gefaltet ist.

Im Westen erreicht der alte Granit und Gneiss nicht mehr den unteren Yukon, wohl aber treten noch in niedrigen Bergen etwa in 65° n. Br. die goldführenden Gesteine an den Unterlauf des Flusses.

Dieses Gebirge ist daher dem Werchojan'schen Bogen ganz fremd. Dagegen erscheint an der Westküste Britisch-Columbiens ein sehr mächtiger Zug von Granit, an seiner Ostseite oft von vulcanischen Vorkommnissen begleitet. Er bildet

die Coast Ranges. Dieser zieht im Bogen N vom Mt. Elias vorüber, und dieser trifft aller Wahrscheinlichkeit nach in Schaarung mit dem Bogen der Aleuten zusammen.

Der Bogen der Aleuten ist der letzte gegen Osten, welcher die typische Gestalt der Inselbogen zeigt. Die Commandeurs-Inseln weichen in ihrer Zusammensetzung einigermassen von den Aleuten ab, so dass die Berührung mit Kamschatka zweifelhaft bleibt. Die am unteren Yukon und in den Aleuten verbreiteten, z. Th. marinen Tertiärablagerungen bilden wahrscheinlich auch die Insel Karagin; sie wurden auch im Golf von Penschin angetroffen und vielleicht bilden sie den Boden der Tundra, welche Kamschatka von dem Werchojan'schen Bogen trennt.

Alle bisher genannten Gebirgszüge stehen von der Halbinsel Kanin bis zum Berings-Meere entweder den eurasiatischen Falten ganz fremd gegenüber oder sie fügen sich wenigstens nicht in den Gesammtplan, welcher diese beherrscht. Alle sind nach West, Süd oder Ost gefaltet und gegen den Pol offen. Sie haben keine Äquivalente in Nordamerika, wenn diese nicht etwa in den Coast Ranges gesehen werden wollen. Horizontale paläozoische Tafeln breiten sich über den arktischen Archipel von Nordamerika.

2. Der Baikal und das Gebiet der Angara sind von einer grossen, hufeisenförmigen Zone von sehr alten gefalteten Felsarten umgeben. Dieselbe reicht gegen Nordost bis an die Einmündung des grossen Patom in die Lena (60° n. Br.) und hier streichen die Falten gegen Südwest. Auf der anderen Seite erblickt man sie gegen Nordwest bis unterhalb der Mündung der steinigen Tunguska in den Jenissei; hier ist das Streichen gegen Südost gerichtet und dieselbe Streichrichtung ist längs des Jenissei sogar bis zu dem 68° n. Br. in einzelnen Vorkommnissen verfolgt worden.

Dieses grosse Amphitheater ist auch gegen Nord offen. Es umschliesst die ostsibirische Ebene; an ihrem Rande fliesst die Lena in flach gelagerten paläozoischen Schichten, welche stellenweise bis in die cambrische Zeit zurückreichen. Das Amphitheater ist, wenigstens zum grossen Theile, älter als die cambrische Zeit.

Ein Bruch, welcher am rechten Ufer des Jenissei aus der Gegend N von Krasnojarsk bis in die Nähe der Mündung der steinigen Tunguska verläuft, begrenzt diese Felsarten gegen West. Ein zweiter, wahrscheinlich vorcambrischer Bruch liegt im Inneren des Amphitheaters nicht weit westlich vom Westrande des Baikal-Sees. Gegen Osten treten die alten Felsarten an den Jablonnoj, welcher ein Bruch oder eine Flexur ist, aber nicht ein Faltenzug.

Durch diese drei Senkungslinien, am Jenissei, westlich vom Baikal und am Jablonnoj, erhält das Gebiet der alten Felsarten mehr oder minder den Charakter eines Horstes, aber gegen Süden kann man dasselbe nicht abtrennen von Faltenzügen, an welchen bereits fossilführende paläozoische Sedimente theilnehmen. Insbesondere ist erkennbar, dass der Ost-Sajan vom West-Sajan gänzlich zu scheiden ist, und dass er seine weitere Fortsetzung unter Beibehaltung der ursprünglichen Richtung findet, den Jenissei oberhalb Krasnojarsk durchquert und erst westlich von demselben endet. Ergik targak heisst der Ost-Sajan, und diesen Namen werden wir für den ganzen Faltenzug bis über Krasnojarsk verwenden. Er scheint sich von dem Amphitheater alter Felsarten am Baikal orographisch nicht scharf abzutrennen, obwohl in der Nähe von Krasnojarsk unterdevonische Ablagerungen in seine Faltung einbegriffen sind.

Die alten Felsarten zwischen dem Bruche am Jenissei und dem Jablonnoj bei Tschita bilden die Mitte jener ganzen grossen Anlage von Bogen, welche, unter mannigfaltigen Abweichungen und Beirrungen, aber doch im Ganzen unter homologer Anordnung, von Sachalin bis Java und bis an den Himalaja und den persischen Meerbusen reichen. Indem sie aber die Mitte bilden, soll damit noch nicht gesagt sein, dass sie der Ausgangspunkt sind. So weit aus einzelnen Angaben zu entnehmen ist, scheint vielmehr gegen diese Mitte des gewaltigen Aufbaues eher die Neigung zu einer Art von Rückfaltung gegen Innen vorhanden zu sein, und erst weiter gegen aussen nimmt mehr und mehr die Faltung gegen aussen zu, welche endlich zu den Deckschollen auf den inneren Ketten des Himalaja

und zu den grossen Überschiebungen seines Aussenrandes führt.

Der Aufbau der eurasiatischen Falten, so weit er auf asiatischem Gebiete liegt, beruht daher auf einem Plane, welcher bereits in vorcambrischer Zeit vorgezeichnet war, dessen Ausgestaltung aber in vielen Theilen bis in die jüngere Tertiärzeit heraufreicht und wahrscheinlich heute noch nicht abgeschlossen ist. Seine wesentlichsten Beirrungen bestehen in der Einschaltung der alten sinischen Tafel und in einer meridionalen Störung in der Nähe des Sailughuem.

3. Die Äste des Tian-shan stossen zuerst an die querstreichenden kirgisischen Falten. Nördlich von Karkaralinsk schaaren die beiden entgegengesetzten Richtungen, und erst südlich von den südlichsten Ausläufern der uralischen Falten gewinnen diese Äste freie Entwicklung und setzen sie sich in die Faltenzüge des mittleren Europa fort. Zugleich erfolgt die für Mittel- und West-Europa bezeichnende Wendung der faltenden Kraft gegen Nord. Auch diese Erscheinung ist aber von sehr hohem Alter, wie dies z. B. die vordevonischen caledonischen Falten beweisen. Die Anordnung der mitteleuropäischen Falten aber zeigt von den Gneissen der Hebriden bis zu dem Rande der Alpen ein, wenn auch durch posthume Bewegungen gemildertes, doch unzweifelhaftes Zurückweichen der Faltenbildung auf einen engeren, von Horsten umgrenzten Raum.

Die Aufeinanderfolge der hebridischen, caledonischen, der armoricanisch-variscischen und der alpinen Falten ist eine im Grossen einheitliche und ist zugleich bis zu einem gewissen Grade das Gegentheil der Anordnung in Asien, wo nicht nur an vielen Stellen im Inneren, sondern fast ringsum an der Peripherie junge Falten stehen, als bestehe heute noch das Streben nach Erweiterung.

Hiedurch stellt sich Europa in noch höherem Grade als ein Anhang oder als eine seitliche Erweiterung des östlichen Eurasien dar.

In Betreff des norwegischen Hochgebirges gehen die Ansichten der dortigen Forscher noch so weit auseinander, dass ein Vorbehalt für dieses Gebiet nöthig ist. Ferner ist zu bemerken, dass gerade in den Verbindungslinien, welche vom

Tian-shan und namentlich vom Hindukusch zu den europäischen Bergen ziehen, junge, hoch in die Tertiärzeit heraufreichende Bewegungen häufig sind, und dass die Frage noch nicht gelöst ist, ob auch zur Zeit der caledonischen Falten die Verbindung mit Asien auf demselben Gebiete südlich vom Ural vorhanden war. Immerhin sieht man, dass die Gesteinsbeschaffenheit der caledonischen Deckschollen von Gneiss jener des hebridischen Vorlandes verwandt ist, ferner, dass die älteren Massen, welche aus den Falten der Ardennen hervortreten, die Kennzeichen der caledonischen Discordanz besitzen, und dass ebenso in der Zone des Montblanc und in den karnischen Alpen der variscische Typus unterhalb der alpinen Falten sichtbar wird.

Die Beziehungen der europäischen Gebirgszüge zu dem Atlantischen Ocean sind die folgenden:

a) Der Bogen des westlichen Mittelmeeres krümmt sich bei Gibraltar ganz zurück, so dass eine Fortsetzung desselben in den Ocean nicht vorauszusetzen ist; sie wäre höchstens für den grossen Atlas N von Wadi Draa denkbar, aber diese Gegend ist sehr wenig bekannt.

b) Auch die Falten, welche die spanische Meseta bilden, verrathen in der Asturischen Mulde, dass sie in ähnlicher Weise auf sich selbst zurückgekrümmt sind; auch hier ist eine Fortsetzung gegen West nicht auf grosse Strecken hin vorauszusetzen.

c) In Betreff der etwaigen Fortsetzung der Pyrenäen wage ich trotz trefflicher neuer Untersuchungen keine Vermuthung auszusprechen.

d) Die armoricanischen Falten laufen von La Rochelle bis in die Nähe des Shannon, ganz im Gegensatze zu Gibraltar und der Meseta, gegen den Ocean in solcher Weise zur Riasküste aus, dass ihre einstige Fortsetzung in das Gebiet, welches heute der Ocean bedeckt, in hohem Grade wahrscheinlich ist. In der That ist die ganze sichtbare armoricanische Region nur das östliche Ende eines grossen und breiten, gegen Nord convexen Bogens. Derselbe ist der Hauptsache nach zwischen Mittelcarbon und Obercarbon entstanden, hat seither aber

posthume Bewegungen erfahren. Er besteht aus mehreren, hinter einander folgenden bogenförmigen Faltungen.

e) Die gegen Südwest streichenden, vordevonischen, caledonischen Falten besitzen im nördlichen und westlichen Irland eine solche Lage, dass ihr Aussenrand nicht allzuweit westlich von der Mündung des Shannon auf die armoricanischen Linien treffen möchte, vielleicht um unter denselben ebenso zu verschwinden, wie die weiter im Osten liegenden Faltenzüge desselben Bogens verschwinden, oder wie in Mähren die variscischen Falten unter jenen der Karpathen verschwinden.

f) Lewis und die westlichen Hebriden sammt einem geringen Theile der Halbinseln des westlichen Schottland bilden das Vorland der caledonischen Falten und sind nur der östliche Rand eines grossen archaischen Gebietes, welches heute vom Meere bedeckt ist und von welchem vor Zeiten die bedeutenden Mengen klastischen Sedimentes herabgetragen worden sind, welche in Wales und den Nachbargebieten die Mächtigkeit der älteren paläozoischen Ablagerungen veranlasst haben. Der hebridische Gneiss hat sicher eine weite Verbreitung gegen West besessen, wie dies von hervorragenden britischen Geologen öfters betont worden ist.

Hieraus ergibt sich für alle Vermuthungen über die Beziehungen Europas zu Amerika und über die Beschaffenheit des atlantischen Gebietes, dass die Küstenstrecken *a* (Gibraltar) und *b* (Meseta, asturische Falten) eine Fortsetzung ihrer Structur auf grössere Strecken gegen West nicht voraussetzen lassen, dass *c* (Pyrenäen) und *e* (caledonische Falten) unsicher sind, dagegen *d* (armoricanische Falten) und *f* (Hebriden) sich als die östlichen Endigungen oder Ränder von Regionen darstellen, welche vom Ocean bedeckt sind.

Diese Reihe von Vermuthungen führt dahin, dass unter dem nördlichen Atlantischen Ocean im Norden ein weites archaisches Gebiet und südlich von demselben gegen Nord gefaltete Bogen vorauszusetzen sind, in welchen das Obercarbon discordant auf abradirten älteren Faltungen ruht.

4. Es ist eine sehr merkwürdige Thatsache, dass die Ostküste von Nord-Amerika wirklich diesen Vermuthungen entspricht. Hier erscheinen wirklich mit Ausnahme einiger

möglicherweise caledonischer Strecken nur zwei tektonische Elemente und sie tragen im Wesentlichen die für *d* und *f* bezeichnenden Merkmale an sich. Sie sind durch die Belle Isle-Strasse und den unteren Lauf des S. Lorenzo getrennt.

Im Norden liegt die weite laurentische, archaische Masse, der canadische Schild, und breitet sich unter den horizontal gelagerten paläozoischen Sedimenten des arktischen amerikanischen Archipels wahrscheinlich weit gegen den Pol aus, zugleich nach Grönland hinübergreifend.

Südlich von demselben, in den Riasküsten von Neufundland, Nova Scotia und Neu-Braunschweig taucht ein Faltengebirge mit discordant transgredirendem Obercarbon hervor, welches ebenso deutlich die Zeichen der westlichen Fortsetzung eines grösseren Faltenzuges trägt, wie in Europa die armoricanischen Züge die Merkmale eines östlichen Endes tragen.

Die Fortsetzung sind die gegen Südwest ziehenden Appalachien. Neue Beobachtungen lehren aber, dass dort, wo einstens das südwestliche Ende der Appalachien vermuthet wurde, dieses gegen Nordwest gefaltete Gebirge nicht endet, sondern dass dasselbe eine concave Beugung des Streichens aus Südwest gegen West vollzieht und zugleich grosse Überschiebungen zeigt. Dabei sind die Überschiebungen gegen die Concavität des Bogens gerichtet, eine Erscheinung, welche, wenigstens in auch nur annähernd derselben Grossartigkeit, nirgends in Asien oder in Europa bekannt ist. Die Vorkommnisse in der concaven Strecke des bei Wien von den Alpen zu den Karpathen ziehenden Bogenstückes sind zu klein, um als Vergleich zu dienen.

Die gegen West streichende Fortsetzung der Appalachien erreicht das Flachland des Mississippi und verschwindet. Aber die neuen Untersuchungen in Arkansas, in Texas und im benachbarten Territorium der Indianer zeigen, dass an der Westseite der Niederung des Mississippi die Fortsetzung der appalachischen Falten wieder zu Tage tritt und durch die Ouachita-Berge als eine lange und in viele vereinzelte Falten zerlegte Zunge bis in die Nähe des Meridians 100° Greenw. reicht.

Hier tritt noch deutlicher die Abweichung von der in Eurasien bekannten Anlage der Bogen auf, denn das Vor-

land wird in concaver Linie von den Falten umgeben. Ähnliches sieht man weder in Europa, noch in Asien.

In den letzten Jahren wurde die Thatsache festgestellt, dass die Sierra Madre, welche aus Granit und archaischen Felsarten besteht, der mexicanischen Westküste folgend, über den Golf von Tehuantepec fortsetzt und durch eine Beugung gegen Ost in jene Kette übergeht, welche quer über Guatemala zum Amatischen Golf zieht. Die Sierra Madre hat daher einen ähnlichen concaven Bau wie der südliche Theil der Appalachien. Hiedurch ändern sich die bisher von dem nördlichen Mittel-Amerika gegebenen Schilderungen. Der ganze mexicanische Golf und die cambrische Scholle von Austin (Texas) treten zwischen die beiden concaven Ketten ein.

An den völlig eigenartigen Bau der Rocky Mountains im engeren Sinne (Colorado Front Range u. And.) und ihre zurückgebeugten Kulissen knüpfen sich neben den alten Fragen nun neue Fragen an, über deren Lösung ich heute keine Vermuthung wagen möchte. Sicher ist, dass nördlich von diesen im östlichen Theile des Gebirges in Wyoming Bewegung und Faltung gegen Nordost und Nordnordost, in Montana, in 45° bis 46° n. Br., oftmalige Überschiebung gegen Ost vorhanden ist. In gleicher Weise ist, wie bereits erwähnt wurde, die Cordillere in Canada durch ausserordentliche Überschiebungen gegen Ost ausgezeichnet. So wird die laurentische Masse von Ost, Süd und West von den Ketten umfasst, und die faltende Bewegung wendet sich allenthalben gegen Innen, d. i. gegen West, Nord und Ost.

Nun begreift man auch leichter die oft erwähnte Thatsache, dass in Asien die Faltung gegen Ost, Süd und West, in Europa aber gegen Ost, Nord und West gerichtet ist. Die europäischen Ketten bilden eben den Übergang von der asiatischen zu der amerikanischen Structur.

II.

Indem ich mir nochmals vorbehalte, an einem anderen Orte dankbar die Beobachter zu nennen, welche meine Lehrer gewesen sind, und die Einzelheiten namentlich des Baues von Inner-Asien anzuführen, mögen nun einige von den Folge-

rungen angeführt werden, welche aus diesen Erfahrungen fliessen.

Zuerst der in die Augen springende Gegensatz zwischen Eurasien und Nordamerika; das erste Gebiet zeigt ein Abfliessen der Falten oder Bewegung gegen aussen und das zweite höchstens mit Ausnahme der Coast Ranges, ein Zufliessen oder Bewegung gegen innen. Hiemit ist, strenge genommen, etwas Neues nicht gesagt. Viele der hervorragendsten Kenner Asiens, wie Semenow, F. v. Richthofen, Griesbach, Edm. Naumann, haben je nach ihrem Standpunkte bald das treppenförmige Herabsinken des ganzen östlichen Asien am Jablonnoj, am grossen Chingan und den Küstenlinien, bald eine südwärts gerichtete Bewegung der ganzen Masse, oder eine erhöhte Calotte mit peripherischen Brüchen gesehen, aber immer kehrt die Vorstellung von einer grossen Einheit der Structur und oft auch jene von einer mehr oder minder concentrischen Anordnung oder von der Massenbewegung gegen aussen zurück. In Nord-Amerika haben sich die entgegengesetzten Vorstellungen entwickelt. Dana, Leconte, Dutton und andere bedeutende Fachmänner haben unter verschiedenen Abänderungen die Lehre vertreten, dass Gebirgsketten gebildet werden durch das Sinken der Oceane, d. i. dass sie gleichsam von aussen her dem bestehenden alten Kerne des Festlandes (in diesem Falle der laurentischen Masse) angegliedert oder angeschoben werden. Hieraus hat sich weiter die Lehre von der Isostasie entwickelt, nämlich die Ansicht, dass stärkere Belastung der Oberfläche durch Sedimente Senkung, und dafür an anderer Stelle Hebung hervorbringt.

In diesem Gegensatze der allgemeinen Begriffe von dem Wesen der Festländer und ihren Beziehungen zu den Meeren, welche einerseits in Asien und anderseits in Amerika aus der Beobachtung der Natur hervorgegangen sind, spiegelt sich der thatsächlich vorhandene völlige Gegensatz der Structur, und weil die amerikanischen Ansichten auf dem besonderen Baue des nordamerikanischen Festlandes beruhen, haben sie in Europa nicht das gleiche Mass von Aufmerksamkeit gefunden.

Aber nicht nur dieser Gegensatz ist schon aus früheren Schriften herauszulesen. Marcel Bertrand hat auch bereits im

Jahre 1887, von Betrachtungen ausgehend, welche in Betreff des Atlantischen Oceans mit den hier ausgesprochenen nahe übereinstimmen, eine verbindende Linie von den armoricanischen Falten quer über den Ocean gegen Neufundland gezogen.[1]

Dieses will mit anderen Worten sagen, dass die vor dem Schlusse der Carbonzeit aufgefalteten Bogen entweder unmittelbar oder durch den Anschluss selbständiger, unter dem Atlantischen Ocean begrabener Bogenstücke sich gegen Westen fortsetzen, mit ähnlicher Structur an der Nordostküste Amerikas wieder hervortreten, dann eine concave Beugung vollziehen und erst in den Ouachita-Bergen enden.

Hieraus folgt weiter, dass der nördliche Atlantische Ocean jünger ist als dieses Gebirge. Dies stimmt auch mit sonstigen Erfahrungen überein. Viel schwieriger ist es, die Rolle des weit älteren Pacifischen Oceans zu verstehen. In Asien sieht man Bogen neben Bogen; öfters sind zwei oder mehr in spitzem Winkel schaarende Bogen von einem grösseren, gemeinsamen Bogen umspannt, so in Kleinasien und in Iran. Sehr gross wird der burmanische Bogen. Man kann sich vorstellen, dass, endlich an einem Hindernisse angelangt, die grössten Bogen sich in lange, zum Schlusse concave Linien umgestalten, wie die Appalachien und die Sierra Madre. Eine solche Vorstellung setzt aber voraus, dass die ursprüngliche Anlage der westamerikanischen Cordillere noch älter sei als der Pacifische Ocean, dass die nördlichen Coast Ranges mit ihrem sehr langen und nicht vor die mesozoische Zeit zurückreichenden Granitzuge und mit ihren sehr jungen Bewegungen eine spätere Zwischenbildung seien und dass die cretacischen Überschiebungen des Nordostrandes der Cordillere von posthumen Bewegungen stammen.

Die weitere Prüfung dieser Frage mag dem Zeitpunkte vorbehalten bleiben, in welchem auch die südliche Hemisphäre in Betracht gezogen werden wird. Deutlich erkennbar ist bereits heute, dass der Gegensatz zwischen dem Baue des nördlichen Amerika und des östlichen Asien eine

[1] Bull. soc. géol. 2. sér., XV, p. 442. Herr Marcel Bertrand geht noch weiter und verbindet auch die Green Mountains mit der caledonischen Zone. Dieselben stellen in der That das Hervortreten von Faltungen dar, welche älter sind als die armoricanische Discordanz.

bis in die cambrische Zeit zurückreichende seitliche Asymmetrie dieser Hemisphäre verräth. Man sollte nicht sagen eine ursprüngliche Asymmetrie, denn die laurentischen Gesteine wurden auch, und zwar in vorcambrischer Zeit, gefaltet. Die Richtung dieser Faltungen scheint eine ganz selbständige gewesen zu sein, aber man kennt ihr Streichen nur in einem verhältnissmässig geringen Theile des weiten Gebietes.

Es liegt nahe, zu vermuthen, dass die Bildung der nach Nord geöffneten Bogen in Asien in irgend welchem Zusammenhang stehe mit einem Abflusse überschüssiger Erdmasse vom Pol, d. i. mit der Abplattung desselben. Man kann auch eine gewisse Ähnlichkeit zwischen diesem Bogen und dem Verlaufe der Moränen, sowie der Gestalt der Gletscherzungen wahrnehmen, welche Chamberlin quer über den Osten der Vereinigten Staaten zeichnet. Wir werden an einem späteren Zeitpunkte zu untersuchen haben, ob in der südlichen Hemisphäre nach Nord gewendete Bogen vorhanden seien, aber jetzt schon tritt der Einfluss der laurentischen Masse (mit Grönland und einem Theile der Polarländer) auf alle ähnlichen Hypothesen deutlich genug hervor.

Auffallender als irgend ein Zusammenhang mit dem Rotationspol tritt eine gewisse Beziehung zu dem magnetischen Pole hervor, welcher mitten in dem Gebiete des Zuflusses liegt. In der That scheint die Vertheilung der Leitlinien für den von Edm. Naumann und anderen Forschern vermutheten Zusammenhang der gebirgsbildenden Kraft mit dem Erdmagnetismus zu sprechen, und zwar in dem Sinne, als sei der letztere eine auch durch andere Momente beeinflusste Folgeerscheinung.

Nun zeigt sich auch, dass die Zerlegung der Bewegungen in tangentiale (faltende) und in verticale (sinkende) Bewegungen noch weit schärfer gefasst werden muss, als dies bisher geschah. Das Verhalten des jüngeren Atlantischen Oceans zu den Faltenzügen lässt dies deutlich erkennen. Den scharfsinnigen Vergleichen, welche vor längerer Zeit namentlich von Reyer zwischen Gebirgsfaltung und fliessender Bewegung gezogen wurden, ist damals nicht mit Unrecht entgegen-

gehalten worden, dass ein Gefälle für eine solche fliessende Bewegung nicht erkennbar sei. Sobald es uns gelingt, die ganze Hemisphäre zu überschauen und eine Region des Abflusses und eine solche des Zuflusses zu unterscheiden, gewinnt auch diese Frage neue Bedeutung.

In Betreff der oft erörterten Frage von der Permanenz der Festländer und der Oceane erkennt man Folgendes. Einzelne Faltenzüge werden gebrochen und in Horste aufgelöst, und jüngere Falten stauen sich an den Horsten. Die Lage der Region des Abflusses und der Region des Zuflusses, sowie die Anordnung der oberflächlichen Spannungen, welche in den Leitlinien der Falten Ausdruck findet, ist dabei in der nördlichen Hemisphäre seit der cambrischen Zeit, d. i. seit der Existenz der ältesten bekannten Spuren organischen Lebens bis zum heutigen Tage in ihren Hauptzügen dieselbe geblieben. Ein gleicher Grad von Permanenz kommt jedoch den Oceanen nicht zu. Während dieser Zeit haben sich neue Oceane durch Senkung gebildet, deren Altersfolge sich in den Transgressionen ausprägt. Andere Oceane sind verschwunden, theils in Folge der neuen Senkungen selbst und theils durch die Aufthürmung neuer Faltenzüge nach dem alten Plane.

So ändern sich die Umrisse der Festländer und der Meere trotz der Stetigkeit in dem Plane der Leitlinien.

Prodromus einer Flechtenflora des griechischen Festlandes

von

Dr. J. Steiner.

(Vorgelegt in der Sitzung am 13. Jänner 1898.)

Einleitung.

Seitdem in I.[1] über die Flechten berichtet wurde, welche Dr. Fr. Kerner v. Marilaun in Griechenland sammelte, ist diesem Gegenstande eine erfreuliche Aufmerksamkeit zugewendet worden.

Angeregt durch Hofrath Prof. Dr. Kerner R. v. Marilaun brachte Dr. v. Halácsy von seiner botanischen Reise in Griechenland 1893 auch eine bedeutende Flechtensammlung mit, deren Ergebniss in II. geschildert ist.

Zur gleichen Zeit sowohl, als auch später wieder übergab k. u. k. Oberst Hartl eine Anzahl gelegentlich seiner geographischen Arbeiten in Griechenland gesammelten Flechten dem botanischen Universitätsmuseum, und während der Jahre 1895 und 1896 setzte Herr Constantin Nider, Oberlieutenant im Genie-Corps der k. griechischen Armee, mit anerkennenswerthestem Eifer und Erfolge diese Sammlung fort, so dass er mehrere reiche Flechtensendungen an das botanische Universitätsmuseum gelangen lassen konnte, die nun allerdings seit Sommer 1897 durch die Ungunst der äusseren Verhältnisse, hoffentlich nur auf kurze Zeit, unterbrochen wurden.

Da eine getrennte Bearbeitung des neuen Materiales mehrfach Wiederholung von schon Bekanntem mit sich gebracht

---

[1] Vergleiche die Literaturübersicht am Schlusse.

hätte und anderseits die Fundstellen sich nun in der That über ganz Griechenland (mit Ausschluss der Inseln) erstrecken, habe ich es für angezeigt gehalten, das Neue einer Aufzählung der bisher vom griechischen Festlande bekannten Flechten einzufügen. Um die Übersicht möglichst vollständig zu machen, habe ich auch die durch die Expédition scientifique im Peloponnes III. und die von Unger in Attika IV. gefundenen Flechten, sowie auch einige andere, vereinzelte Angaben, soweit ich dieselben in Erfahrung bringen konnte, aufgenommen.

Es ist wohl kaum nothwendig zu bemerken, dass die aus III. stammenden Namen der Arten der Natur der Sache nach, trotz der Mühe, die auf ihre Entzifferung verwendet wurde, mehrfach unsicher blieben, wie es auch für besondere Fälle im Texte hervorgehoben wird.

Einzelne Flechtenarten aus Griechenland befinden sich gewiss in Privat- oder Instituts-Sammlungen. Mittheilungen in dieser Beziehung würden dankbar angenommen und Verwendung finden.

Herrn Dr. v. Halácsy, der sich um die Kenntniss der griechischen Phanerogamenflora so verdient gemacht, spreche ich auch hier für mehrfache Auskunft, die er mir ertheilte, meinen Dank aus.

Zur leichteren Orientirung über die im Texte genannten Fundorte möge die nachfolgende Zusammenstellung derselben dienen.

Ätolien und Akarnanien.

Messolunghi 4 *m* — Megas Laikos am Trichonis-See 600 *m* — Staktias 715 *m* — Agrinion — Chalkis 917 *m* — Antirrhion — Liapochori 695 *m* — Andronis 1376 *m* — Trikorfon 856 *m* — Dorf Karytsa auf dem Wege von Agrinion nach Karpenísi — Karpenísi — Kaliakuda 2104 *m* — Mikrochori — Panaetolikon 1927 *m* und Rücken des Panaetolikon gegen Kutupa.

Epirus.

Arta — Ilias Epano Petrus nordöstlich von Arta 702 *m* — Kalentíni circa 350 *m* — Tsumérka 2336 *m* — Perísteri 2290 *m* — Kalarrýtae 1140 *m* — Tringía 2200 *m*.

Thessalien.

Oxya 1900 *m* — Kalabaka 250 *m* — Kastraki — Meteora-Klöster — Tyrnavos — Godaman 1420 — Katachloron 984 *m*.

Phokis und Phtiotis.

Palaeocastron Diwri 1100 *m* — Berg beim Dorfe Paliojánitsu 1280 *m* — Mega Isoma 892 *m* — Kallidromon 1314 *m* — Goulinás 1470 *m* — Guiona (Kiona) 2512 *m* — Quelle Schasmada, Südostseite der Guiona 1912 *m* — Quelle Kapsitsa, Südost der Guiona 1200 *m* — Oeta (Katavotra) 2158 *m*.

Attika.

Laurium — Panaríti-Hügel bei Laurium circa 200 *m* — Lulekuki 220 *m* — Sunium — Hymettus 1030 *m* — Pentelikon 1100 *m*.

Argolis.

Argos — Lárissa-Burg bei Argos — Makrioúni nördlich von Larissa — Strecke zwischen Keramídi und Nákowa.

Ätolien und Akarnanien.

Patras — Panachaikon 1927 *m* — Olenos 2224 *m* — Kalavrytae — Kloster Megaspíleion — Chelmos 2355 *m* — Kyllene 2374 *m*.

Ausserdem die aus Messenien und Lakonien durch die Expédition scientifique und aus Attika durch Unger bekannten und im Texte angeführten Fundstellen.

Die vorstehende geographische Übersicht lässt erkennen, dass das bisher gesammelte Flechtenmateriale hauptsächlich der oberen Berg- und der Alpenregion und, wie hinzugefügt werden muss, weitaus vorherrschend dem Gesteine derselben entnommen wurde. Die Thal- und Rindenflora ist viel weniger vertreten, und die eigentliche Küstenflora fehlt, mit Ausnahme der wenigen Angaben aus III., noch vollständig.

Der hervorstechendste Zug des ganzen, bisher bekannten Flechtenbildes ist nun unzweifelhaft ein enger Anschluss an

die Flechtenflora unserer Alpen, je nach dem Gesteine mehr der Kalkzone oder der Centralalpen.

Das unmittelbare Nebeneinander von Kalk- und Kieselflechten ist übrigens gerade in Griechenland ein häufiges, weil der Kalk reichlich Einschlüsse von Hornstein und opalartigem Quarz enthält.

Die hervorgehobene Übereinstimmung mit unserer Bergflora zeigt schon ein Blick auf die artenreicheren Gattungen, so dass sie keiner weiteren Erörterung bedarf. Es machen sich aber auch Eigenthümlichkeiten bemerkbar, von denen mehrere kaum von der Unvollständigkeit des Materiales bedingt sein können.

So treten die lecanorinen Flechten gegenüber den lecideinen, und unter ersteren besonders die Familie der Theloschisteen, sowohl durch die reiche Artenzahl, als durch das massenhafte Auftreten der Individuen, bedeutend in den Vordergrund. Dagegen scheint von den alpinen Thelidien und Polyblastien nur mehr ein recht untergeordneter Rest vorhanden zu sein, eine nicht zu unterschätzende Thatsache, wenn man berücksichtigt, dass diese mit ihren letzten Ausläufern eben noch bis Algier im Süden reichen. Über deren Verbreitung weiter nach Osten ist leider bisher nichts bekannt geworden. Die Aspicilien sind in Griechenland in jeder Hinsicht gut vertreten, dagegen fehlen die Gattungen *Jonaspis* und *Hymenelia* fast ganz. In jeder neuen Sendung erwartete ich *Hymenelia Cantiana* zu finden, die für die südlichen Kalkalpen so charakteristisch ist, aber die Erwartung hat sich bisher nicht erfüllt.

Eine andere Lücke fällt nicht weniger auf, doch mehr in Bezug auf die Flora des Küstenlandes und Dalmatiens. Die Section oder Gattung *Placolecania* Stnr. (Syn. *Ricasolia* Mass.) ist dort gut vertreten; unter dem griechischen Materiale fand ich bisher keine Spur davon, eine Erscheinung, die allerdings möglicherweise mit der Unvollständigkeit derselben, soweit es die tieferen Lagen betrifft, zusammenhängen könnte. Und so liessen sich noch eine Reihe von Thatsachen hervorheben, die alle theils ein charakteristisches Hervortreten, theils ein ebensolches Zurücktreten gewisser Flechtengruppen gegenüber der mitteleuropäischen Flora beweisen.

Allein ausser dem Anschluss an diese weist die nachfolgende Übersicht auch noch andere Züge auf.

Von den neuen Arten sehe ich zunächst ab; von einem wirklichen Endemismus derselben könnte man doch nur da sprechen, wo die weitere Umgebung genügend durchforscht ist, und das ist hier, ganz besonders gegen Osten hin, nicht der Fall. Von *Calopt. (Pyrenod.) variabilis* var. *cinereo-vinosa* Stnr. kann ich anführen, dass die Art nach einem Exemplare, welches mir Dr. Zahlbrückner zu zeigen die Güte hatte, auch in Bosnien vorkommt.

Aber unter den vorhandenen, schon früher bekannten Arten sind mehrere, besonders in den Gattungen *Caloplaca*, *Gyalolechia* und *Lecanora*, welche den Zusammenhang mit der Flora der Mittelmeerländer, sowohl der europäischen, als der afrikanischen Seite, deutlich hervortreten lassen.

Ich hebe von diesen besonders hervor: *Psorot. numidella* v. *Flageyana* Stnr., *Gyalolechia australis* Arld. und *interfulgens* Nyl., die dickkrustigen Formen der *Lecan. (Placod.) circinata* Ach. und *subcircinata* Nyl., *Lecan. (Sphaeroth.) esculenta* Evers, *Lecan. (Placod.) albomarginata* Nyl., *Lecan. sulphurata* Ach., *Lecan. (Asp.) trachytica* Mass. und *platycarpa* Stnr.

Durch das Auffinden der *Lecan. (Sphaeroth.) esculenta* hat der Verbreitungsbezirk dieser Art seine Westgrenze im Pindus erhalten (vergl. Prof. Dr. Kerner R. v. Marilaun im Akadem. Anzeiger, 1896, Nr. V).

Die Flechtensyntrophen sind bisher zu unvollständig und viel zu ungleichmässig berücksichtigt worden, so dass sich über deren Verbreitung kein Bild gewinnen lässt; nur soviel ist sicher, dass sie in der griechischen Flechtenflora reichlich vertreten sind und, wie überall, mit der Höhenlage an Arten und Individuen zunehmen.

Systematische Übersicht der Arten.

Collemeae.

1. **Leptogium intermedium** Arld. Fl. 1867, p. 122.

Auf Erde bei Tyrnavos (Hartl).

2. **Leptogium Massiliense** Nyl. Fl. 1879, p. 354.

Planta sterilis et juvenilis, sed cum Arld. exs. 1083 omnino congruens.

Kleine Fleckchen auf Kalkmergel von Kalarrytae (Halácsy).

3. **Collema granosum** Arld. Jur. (Sep.), p. 280. — Scop. Fl. Carn. 1772, T. II, p. 397 sub *Lichene*.

Selten und steril auf Kalk vom Rücken des Panaetolikon gegen Kutupa (Nider).

4. **Collema furfum** Ach. Univ. p. 650 pp. — Ach. Prodr. p. 132 sub *Lichene*.

Steril auf Kalk vom Olenos II, p. 521 (Halácsy).

f. *conchylobum* Arld. Jur. (Sep.), p. 281. — Flot. Lin. 1850, p. 162 sub *Coll. multifidum* α 1.

Steril auf Kalk von Andronis (Nider).

5. **Collema multifidum** Arld. Jur. (Sep.), p. 281. — Scop. Fl. Carn. 1772, T. II, p. 396 sub *Lichene* p. p.

f. *marginale* Schär. Enum. p. 254. — Huds. Fl. Angl. Ed. 2, p. 534 n. 44 sub *Lichene*.

Bei Gyphto-Castro IV (Unger). — Auf Kalk von Makriouni und der Quelle Kapsitsa (Nider).

6. **Collema cristatum** Nyl. Syn. I, p. 109. — Linné, Sp. Plant. p. 1610 sub *Lichene*.

Von Kalarryta II, p. 521 (Halácsy), Argos (Hartl) und der Quelle Kapsitsa (Nider), überall steril auf Kalk.

7. Collema turgidum Ach. Univ. p. 634.

Auf Erde bei Gytium III, p. 315. Nach dem Citat ist es möglich, dass die Flechte Hepp. exs. n. 215 entspricht.

8. Synechoblastus nigrescens Arld. Jur. (Sep.), p. 279. — Huds. Fl. Angl. 1792, p. 450 sub *Lichene.*

Planta corticola: Taygetos III, p. 315 — Olenos, Chelmos II, p. 522 — Kalentini II, p. 264 (Halácsy).

Planta saxicola: Sporae 36—58 μ lg., 6—7 μ lt., 5-, raro 7-septatae. Pycnides immersae, sterigmata multiarticulata, cellulis subcubicis v. subglobosis, magnis (8—10 μ lt.). Pycnoconidia recta, subbiscoctiformia, medio leviter constricta, subseptata 3·5—4·5 μ lg., 1·5 v. paullo ultra lata.

Auf Sandstein von Liapochori (Nider).

Nach Thallus, Spornform und Pycnoconiden eine echte *Synechobl. nigrescens*, wenn auch die Sporen verhältnissmässig wenig getheilt sind.

Pyrenopsideae.

9. Synalissa ramulosa E. Fr. Syst. Orb. veget. p. 297. — Hoffm. D. Fl. Crypt. 1795, p. 161 sub *Collema* (*Psor. squamatae* adjuncta).

Auf Kalk von Makriouni (Nider).

Omphalarieae.

10. Psorotichia Schaereri Arld. V, 1872, p. 313. — Mass. Lich. crost. p. 114 sub *Pannaria.*

Auf Kalksandstein von Ilias Epano Petrus (Nider).

11. Psorotichia numidella Nyl. Fl. 1878, p. 338 var. *Flageyana* Stnr.

Planta insulas parvas, obscuras, irregulares, ad 1—3 *mm* latas, hinc inde confluentes format.

Thallus tenuis, congeste verrucoso-areolatus, nigro-fuscus, madefactus fuscus. Areolae steriles vix supra 0·25 *mm* latae. Apothecia 0·25 *mm*, raro 0·3 *mm* lt. Disco impresso, obscuro,

margine crassiusculo cum thallo concolore. Hymenium ca. 100 μ altum, paraphyses filiformes, mox arcte conglutinatae, ad apicem septatae, sed non incranatae epithecium obscure luteo viride (chlorophyllinum) formant. Asci elongato-clavati. Sporae octonae incolores late ellipticae 10—11 μ lg., 6—8 μ lt. J ope nec paraphysium nec ascorum membranae colorantur v. vix lutescunt. Epithecium KHO non aliter coloratur, HNO_3 adhibito coerulescit v. coeruleo-virescit. Pycnides immersae, hic inde apotheciis arctissime adpressae; sterigmata simplicia, pycnoconidia parva elliptica v. globosa 2—3 μ lg., 1—2 μ lt. Myelohyphae elongatae. Gonidia ad 12 μ lata, membrana mediocri, KHO non tincta, J ope hic inde coerulescente.

Auf Kalk von Makriouni (Nider).

Die Varietät entspricht vollständig einer Flechte, welche Flagey in Algier fand und von der er mir ein Exemplar zu übersenden die Güte hatte. Nach brieflicher Mittheilung Flagey's hält sie Nylander für eine Form der *numidella*. Mit Rücksicht auf die Constanz der Farbe des Epitheciums und deren Reaction mit HNO_3, welche die Form auf den ersten Blick erkennen lässt, glaube ich, dass sie jedenfalls als Varietät zu bezeichnen ist. Dazu kommt, dass die Sporngrösse sich ganz an der unteren Grenze der von *numidella* (10—17 μ lg., 7—11 μ lt.) hält und die J-Reaction des Hymeniums abweicht.

Pannarieae.

12. Placynthium nigrum Arld. Jura (Sep.), p. 73. — Huds. Fl. Angl. 1778, p. 524 sub *Lichene*.

Syn. *Lecothecium corallinoides* Krb. Par. p. 403.

Auf Kalk der Guiona und bei Makriouni (Nider).

13. Placynthium subradiatum Arld. l. c. p. 74. — Nyl. Prodr. p. 68 sub *Pannaria*.

Syn. *Wilmsia radiosa* Anzi. Man. 1862, p. 4. — *Lecothecium controversum* Anzi. Symb. 1864, p. 4.

Auf Kalk bei der Quelle Kapsitsa (Nider).

14. **Pannaria triptophylla** Krb. Syst. p. 107. — Ach. Univ. p. 215.

An Platanen von Kalentini, II, p. 264 (Halácsy).

15. **Coccocarpia plumbea** Nyl. Scand. p. 128. — Lightf. Scot. p. 826.

Var. *myriocarpa* Del. sic. Nyl. Scand. p. 128.

Peloponnes, von Berg Cotylus, vom Aufstieg zum Tempel von Bassae etc. III, p. 307 sub *Pannaria Delisei* Bory. Dict. class. t. 13, p. 20.

Sticteae.

16. **Ricasolia amplissima** Leight. Lich. Fl. Grbr. p. 112. — Scop. Fl. Carn. ed. 2, 1772, p. 386 sub *Lichene*.

Wald von Koubeh, Arnaut Ali, III, p. 304 sub *Parm. glomulifera* Ach. — Platanen von Kalentini, II, p. 264 (Halácsy). — Auf bemoosten Rinden von Ilias Epano Petrus (Nider).

17. **Sticta pulmonaria** Hook. Fl. Scot. II, p. 58. — Linné, Fl. Suec. 1755, p. 1087.

Wald von Koubeh, III, p. 310.

Var. *papillaris* Delis. Stict. p. 144, t. 17, fig. 63. — Nyl. Syn. I, p. 452.

Obere Region des Taygetus, III, p. 310.

18. **Sticta linita** Ach. Syn. p. 234.

Obere Region des Taygetus, III, l. c. — Auf Fichtenrinde vom Olenos, II, p. 522 (Halácsy).

Peltigereae.

19. **Peltigera canina** Nyl. Syn. I, p. 324. — Linné, Fl. Suec. p. 324 sub *Lichene*.

Auf Rinden vom Olenos, II, p. 522 (Halácsy).

20. **Peltigera rufescens** Krb. Syst. p. 59. — Neck. Meth. p. 79 sub *Lichene*.

Auf Erde bei Tyrnavos (Hartl).

21. **Nephromium tomentosum** Nyl. Syn. I, p. 319. — Hoffm. Deut. Fl. 1795, p. 108 sub *Peltigera*.

Koubeh, Arnaut Ali, III, p. 310 sub *Nephroma resupinata* α Ach. Die angeführten Merkmale lassen die Art nicht sicher erkennen.

Usneae.

22. **Usnea hirta** Bory, III, p. 313 (1832). — Wahlenb. Suec. p. 881 (1833). — Linné, Sp. pl. p. 1623 sub *Lichene*.

Von mehreren Orten im Peloponnes, III, l. c., wahrscheinlich auch die f. *hirtella* Arld. Jur. (Sep.), p. 4 umfassend.

23. **Usnea plicata** Ach. Meth. p. 310 p. p. (except. β *comosa*).

Obere Region des Taygetus, III, p. 313 sub *U. barbata* α, Univ. p. 624. — Auf Apollo-Fichten des Parnes, accedens ad *scabratam* Nyl. Fl. 1875, p. 103 et Arld. exs. 903 *a*, *b* (*Orphanides* Fl. Graec. exsicc. n. 242).

24. **Usnea ceratina** Ach. Univ. p. 619.

An Fichten vom Olenos, II, p. 522 (Halácsy).

25. **Usnea articulata** Hoffm. D. Fl. 1795, Crypt. p. 133. — Linné, Sp. pl. p. 1623 sub *Lichene*.

Manglava und Mt. Geranien, III, p. 313.

Ramalineae.

26. **Ramalina calicaris** Ach. Univ. p. 602. — Linné, Sp. pl. ed. 1, p. 1146 sub *Lichene*.

Peloponnes, III, p. 313.

Cetrarieae.

27. Cetraria glauca Ach. Univ. p. 509. — Linné, Sp. pl. ed. 1, p. 1148 sub *Lichene*.

Vom Taygetus, III, p. 309. — An Eichenstrünken bei Hagios Merkurias, IV (Unger).

Parmelieae.

28. Evernia divaricata Ach. Univ. p. 441. — Linné, Syst. Nat. (1767), p. 793 sub *Lichene*.

Hochregion des Taygetus, III, p. 311.

29. Evernia prunastri Ach. Univ. p. 442 (excl. δ). — Linné, Sp. pl. ed. 1, p. 1147 sub *Lichene*.

Von mehreren Orten in Messenien und Lakonien, III, p. 311. — Vom Olenos, II, p. 522 (Halácsy).

30. Evernia furfuracea E. Fr. Lich. Eur. p. 26. — Linné, Sp. pl. ed. 1, p. 1146.

Von Diaphorti und dem Taygetus, III, p. 312, cum apotheciis.

31. Parmelia conspersa Ach. Meth. p. 205. — Ehrh. in Ach. Prodr. p. 118.

Vom Berg Ithome und an alten Mauern von Messene, III, p. 305. — Auf Quarz und Quarzsandstein von Argos (Hartl), von Katachloron, vom Godaman und von Panariti (Nider).

f. *isidiata* Anzi, Cat. Lich. Sondr. p. 28.

Auf einem Kieselrollstein von Kalabaka, II, p. 484 erron. sub *caperata* (Halácsy).

32. Parmelia acetabulum Dub. Bot. Gall. II, p. 601. — Neck. Delic. p. 506 sub *Lichene*.

Auf Fichtenrinde vom Olenos, II, p. 522 (Halácsy), ubi pycnoconidia descr.

33. Parmelia prolixa Nyl. in Cromb. Lich. Brit. (1870), p. 35. — Ach. Meth. p. 214 sub *Parm. olivacea* γ.

Auf quarzführendem Gestein von Argos (Hartl), von Makriouni, Goulinas und von Panariti (Nider).

Var. *glomellifera* Nyl. Fl. 1879, p. 223. — Id. l. c. 1881, p. 453 ut prop. sp.

Auf Kieselschiefer von Lulekuki und vom Tanariti (Nider).

Mehrere Exemplare stimmen mit Arld. exs. 919 *a, b* auch in Bezug auf die sehr unscheinbare Reaction mit KHO allein und in Verbindung mit ClH_2O_2 vollständig überein.

Von Lulekuki liegen Exemplare vor, deren Mark mit KHO blutroth gefärbt wird. Die Reaction ist aber auf einzelne Stellen des Thallus beschränkt und genügt daher nicht zur Aufstellung einer besonderen Form.

34. Parmelia sorediata Cromb. Journ. Bot. 1882, p. 273. — Ach. Univ. p. 471 sub *Parm. stygia* β.

Thallus reag. solitis non mutatur. Pycnoconidia leviter cuspidata v. breviter acuta 5—7 μ lg., 0·5 μ lt.

Auf Quarzfels von Lulekuki (Nider).

35. Parmelia contorta Bory. III, p. 305 u. tab. 35, fig. 2.

Hochregion des Taygetus, III, l. c.

Eine sterile, lang- und schmallappige *Parmelia*, die erst durch neue Funde aufzuklären sein wird.

Physcieae.

36. Physcia (Sect. **Anaptychia**) **ciliaris** De Cand. Fl. Fr. II, p. 396. — Linné, Sp. pl. ed. 1, p. 1144 sub *Lichene.*

Von Diaphorti und Manglava, III, p. 307. — Vom Olenos, II, p. 522 (Halácsy).

f. *tomentella* Bory. l. c.

Von Manglava und Koubeh, III, l. c.

37. Physcia (Sect. Anaptychia) leucomelas Mich. Fl. Boreal. Amerik. II, p. 326. — Linné, Sp. pl. ed. 2, p. 1613.

Auf alten Rinden von Liapochori (Nider).

38. Physcia pulverulenta Nyl. Act. Soc. Linn. Bord. Ser. 3 (1856), p. 308. — Schreb. Spic. (1771), p. 128 sub *Lichene.*

Var. *muscigena* Nyl. Syn. I, p. 420. — Wahlb. Fl. Lapp. p. 422 sub *Lichene.*

Zwischen Moosen vom Mega Isoma (Nider).

Var. *subvenusta* Nyl. Bul. Soc. Linn. Normand. ser. 2, t. VI (1872), p. 285 et Fl. 1873, p. 67. (Obs. Lich. Pyr. Orient. Separ. p. 31.)

Auf Rinden vom Olenos, II, p. 522 (Halácsy). — Hieher gehört nach der Diagnose wahrscheinlich auch die *Parm. venusta*, III, p. 306.

f. *alutoria* Ach. Univ. p. 474, sec. Th. Fr. Scand. p. 138 a venusta vix separanda.

Auf Felsen des Berges Ithome, III, p. 307.

39. Physcia stellaris Nyl. Prodr. p. 307. — Linné, Sp. pl. ed. 1, p. 1144 sub *Lichene.*

f. *leptalea* Ach. Prodr. p. 108.

Auf Fichtenrinde vom Chelmos, II, p. 522 (Halácsy).

40. Physcia dimidiata Arld. Fl. 1884, p. 170. — Arld. Fl. 1864, p. 594 sub *Parm. pulverulenta* var.

Thallus major, dilatato et adpresso-lobatus, KHO extus lutescit v. vix mutatur. Pycnides tuberculiformes emersae, atrae. Sterigmata articulata. Pycnoconidia recta 2·5—4 μ lg., ca. 0·5 μ lt.

Die Flechte entspricht vollständig dem Originalexemplar der *dimidiata* Arld. Fl. 1887, p. 148 aus Corfu (Pycnoconiden ebenfalls bis 4 μ lang). Die sterile Rindenflechte von München in Arld. exs. 1367 und Arld. Monac. n. 326 steht ihr jedenfalls

etwa wie eine reducirte Form, sehr nahe. Die typische, steinbewohnende, ebenfalls sterile *dimidiata* Arld. exs. no. 272 und Loyka Hung. exs. no. 81 scheint aber verschieden zu sein. Sie hat einen dünneren Thallus, der, ausgezeichnet in Arld. 272, seltener allerdings in Loyka 81, runde Perforationen zeigt von welchen die Rindenflechten nie eine Andeutung besitzen.

Nicht selten bei Patras auf Ailanthus, II, p. 522, reichlich mit Apothecien, stark an eine gross- und flachblättrige *aipola* erinnernd.

41. Physcia obscura Nyl. Prodr. p. 309 p. p.

Var. *cycloselis* Ach. Prodr. p. 113.
f. *saxicola* Mass. Mem. p. 38.

An mehreren Stellen auf Kalk vom Kallidrom, auch auf den Thallus von *Lecan. muralis* und *atra* übergehend (Nider).

42. Physcia caesia Nyl. Prodr. p. 308. — Hoffm. Enum. p. 65 sub *Lichene.*

Var. *albinea* Th. Fr. Arct. p. 64.

Auf Kalk der Peristeri-Spitze, II, p. 262 (Halácsy), ubi Pycnides descr.

43. Rinodina tegulicolo Nyl. Fl. 1874, p. 307. — Hue, VI, p. 79.

Thallus granuloso-squamulosus, effusus, obscurus, madefactus plus minus virens. Apothecia ad 0·5 *mm* lata, marginata. Sporae octonae 12—17 μ lg., 7—8 μ lt.

Die Flechte ist eine *R. sophodes* mit kleineren Sporen. Da diese aber immer in der Achtzahl vorhanden sind, ist es fraglich, ob sie der *tegulicola* Nyl. vollständig entspricht. Auf Ziegeln von Tyrnavos, nicht selten (Nider).

44. Rinodina exigua Arld. Jura (Sep.), p. 106. — Malme, IX, p. 28. — Ach. Prodr. p. 69 sub *Lichene.*

Auf Pinusrinde vom Chelmos, II, p. 262 (Halácsy), ubi Pycnides descr.

45. Rinodina corticola Arld. V, 1879, p. 370. — Id. 1868, p. 952 sub *R. teichophila* var. — Anzi, Long. exs. n. 377; sub *R. metabolica* var. — Malme, IX, p. 31.

Auf Pinusrinde vom Chelmos, II, p. 524 (Halácsy).

46. Rinodina discolor Krb. Par. p. 185. — Hepp. Lich. Eur. exs. no. 319.

Syn. *Lecan. decolorans* Nyl. Fl. 1868, p. 347.

Cortex involucri thallodis nigro-fusca. Sporae 14—22 μ lg., 7—10 μ lt., sporoblastis rotundis v. cordatis, isthmo conjunctis. Pycnides minimae, atrae. Sterigmata pauce (2—3) articulata. Pycnoconidia apicalia (num semper?), recta, tenuiter bacillaria 3 μ lg., 0·8 μ lt.

Auf Schiefer von Katachloron (Nider).

47. Rinodina atrocinerea Arld. Jura (Sep.), p. 103. — Dicks. Crypt. III, p. 14. — Malme, IX, p. 33 et tab. II, fig. 35.

Var. *fatiscens* Malme, l. c. — Arld. Jura (Sep.), l. c. — Th. Fr. Scand. p. 202 sub *R. exigua* δ. — Zw. exs. 650.

Thallus tenuis, glauco-albidus, rotundato-areolatus, areolae subplanae, congestae vel juniores supra hyphothallum dendriticum, nigrum, dispersae, tandem serediose solutae, sorali centrali praeditae, sorediis subconcoloribus. Thallus KHO lutescit, reag. caeteris non mutatur. Apothecia rara ad 0·4 *mm* lata v. minora, mox adpresso sedentia, margine thallino tenui, integro, primum thallo, deinde disco concolori. Discus tandem subconvexus, primum dilute, deinde obscurius fuscus. Sporae 8 in ascis elliptice clavatis, forma, magnitudine et colore paullo variantibus, optime dum evolutae, ut in Malm. tab. II, fig. 35, 13—18 μ lg., 8—12·5 μ lt. et tantum fuscidulae. Hymenium J ope primum coerulescit, saepe mox rubro-fulvescit.

Pycnides parvae, tuberculiforme emersae, fuscae, madefactae dilutiores. Sterigmata articulata, ramosa cellulis minoribus. Pycnoconidia recta 3—4 μ lg., 0·5 μ lt.

Auf Hornstein von Panariti (Nider).

Auch abgesehen von den Soralen dürften da unterscheidende Merkmale gegen *atrocinerea* (Dicks.) genug vorliegen, so dass es wahrscheinlich richtiger wäre, diese schöne, seltene, aber, wie es scheint, weit verbreitete Form als eigene Art aufzufassen.

48. Rinodina calcarea Arld. V, 1879, p. 381. — Arld. l. c. 1869, p. 641 sub *R. caesiella* var.

Var. *graeca* Stnr.

Thallus tenuis v. mediocris, minute subgranulato-areolatus, indistincte rimosus, varie cinerascens (margines apotheciorum dum praedominant, cinereo-albus).

Apothecia ad 0·8 *mm* lata v. minora, tenuia, adpressa, numerosa, hic inde thallum omnino tegentia, disco semper plano, atro (etiam madefacto), primum rotunda, mox varie repanda v. compressa. Margo involucri thallini crassiusculus, modice inflexus v. tandem extenuatus, albicans, subfarinosus, integer, paullo inacqualis.

Epithecium, paraphyses et sporae specici, hae 16—22 μ lg., 8—12 μ lt. KHO v. $CaCl_2O_2$ adh. nec thallus, nec apotheciorum margo coloratur. Hymenium J coerulescit et tandem decoloratur.

Pycnides atrae, parvae, tuberculiformes. Sterigmata articulata, cellulis inflatis (apicalibus ad 6 μ lg., 5 μ lt.). Pycnoconidia apicalia et lateralia elongato-elliptica 3·5—5 μ lg., 1—1·5 (raro 2) μ lt.

Mehrere Exemplare auf einer Schieferplatte vom Gipfel des Godaman und auf Schiefer von Katachloron (Nider).

Hieher gehört auch die als fragliche *R. confragosa* in I, p. 154 angeführte Flechte vom Pentelikon (Kerner). Sie scheint also in der alpinen Region Griechenlands sehr verbreitet.

Die Varietät gehört zu *calcarea* Arld. exs. 161 und schliesst sich, besonders auch in Bezug auf die Sterigmen und Pycnoconiden, der Var. *alpina* Arld. 1227 nahe an. Sie unterscheidet sich aber durch dünneren, auch in nassem Zustande grauen (nie in Braun geneigten) Thallus, dünnere Apothecien, deren Discus auch benetzt schwarz bleibt, und etwas breitere Sporen. In der Tracht hat sie oft eine auffallende Ähnlichkeit mit *R. crassescens* Nyl. (Norrl. exs. 159).

Protroph auf *Rhiz. geographicum* und *Lecan. sulphurata*. Das Fortschreiten auf und in letzterer Flechte ist besonders gut zu verfolgen.

49. Rinodina ocellata Th. Fr. Scand. p. 204 Obs. — Hoffm. Pl. lich. p. 92 sub *Verrucaria*. — Ach. Prodr. p. 61 sub *Lichene*.

Syn. *R. lecanorina* Mass. Ric. p. 41.

Pycnides parvae, atrae. Sterigmata articulata, ramosa, basidiis ellipticis v. pyriformibus, sterigmata sterilia, elongata, septata et supra infuscata immixta. Pycnoconidia apicalia et lateralia, recta, elongata 4—6 μ lg., 1—1·5 μ lt.

Auf Kalkconglomerat von Kalavryta, II, 524 (Halácsy). — Häufig auf Kalk vom Kallidromon (Nider).

50. Rinodina Zwackhiana Krb. Syst. p. 126. — Krplh. Fl. 1854, p. 145.

Selten auf Kalk von Makriouni (Nider).

51. Rinodina Bischoffii Hepp. Lich. Eur. exs. n. 81.

Auf Kalk vom Cap Sunium, I, p. 168 (Kerner). — Vom Chelmos und dem Panachaicon, II, p. 524 (Halácsy). — Auf Kalk der Oeta (Nider).

52. Rinodina immersa Arld. Jura (Sep.), p. 104. — Krb. Par p. 75 sub *R. Bischoffii* β.

Sterigmata articulata, cellulis crassioribus, basidiis subellipticis. Pycnoconidia elongata 4—6 μ lg., 1—1·5 μ lt.

53. Rinodina crustulata Arld. Fl. 1872, p. 40. — Mass. Sched. crit. 1855, p. 161 sub *R. controversa* β et exs. 296 p. p.

Auf Kalk von Makriouni und Keramidi (Nider).

Theloschisteae.

54. Xanthoria parietina Th. Fr. Arct. p. 67. — Linné, Sp. pl. (1753), p. 1143.

Die normale Rindenform vom Chelmos und von Patras, II, p. 522 (Halácsy).

f. *imbricata* Mass. exs. n. 32.

Auf Ailanthus von Patras, II, p. 522 (Halácsy).

Var. *aureola* Ach. Univ. p. 487.

Pycnides subconcolores, tuberculiformes. Sterigmata articulata. Pycnoconidia 2-, vix 3 μ lg., 0·8 μ lt.

Auf Kalk von Kalavryta, II, 522 (Halácsy). — Auf Kalk vom Kallidromon, von Makriouni und auf Ziegeln von Messounghi (Nider).

Var. *ectanea* Ach. Univ. p. 464.

Auf Kalk vom Mega Isoma (Nider). Ob *Parm. rutilans*, III, p. 306 hieher gehört, ist zweifelhaft.

55. Caloplaca (Sect. **Amphiloma) elegans** Th. Fr. Scand. p. 168. — Link, Ann. d. Bot. I, p. 37 sub *Lichene*.

Auf Kalk vom Chelmos, II, p. 522 (Halácsy).

f. *compacta* Arld. Fl. 1875, p. 151.

Auf Kalk der Peristerispitze, II, 262 (Halácsy).

56. Caloplaca (Sect. **Amphiloma) Nideri** Stnr.

Thallus crustaceus, aurantiacus, opacus, orbicularis v. suborbicularis. Orbilli ad 2 *cm* lati, segregati v. varie confluentes, radiose lobati. Lobi pro minore parte angustius lineares, convexi, saepius ambitum versus ad 1·5 *mm* dilatati, crenati v. tandem digitato divisi, caeterum angustati, ad 1·5—2 *mm* longi et 0·7 *mm* lati. Thallus centroversus conferte verrucosus, verrucis ferę omnibus fertilibus, KHO adh. aeque ac apothecia purpurascit.

Gonidia luteo-viridia, rotunda ad 22 μ lata.

Apothecia e verrucis thalli enata mox sedentia, orbicularia v. varie compressa, ad 0·9 (raro 1·2) *mm* lata, disco saepius thallo obscurius colorato, rarius subconcolore, margine thallino subcrasso, integro v. tandem rimoso et crenulato.

Paraphyses filiformes, supra ramosae, septatae et capitatae epithecium luteo-fulvum, inspersum formant. Asci elongato

lanceolati, sporae octonae, placodimorphae, incolores, 12—17 μ lg., 7—10 μ lt., medio leviter quidem sed distincte constrictae, apicibus rotundatis, septo tenui, ad latera tantum leviter incrassato. Hymenium J adh. coerulescit, v. asci tandem supra purpurascunt, epithecium non coloratur. Pycnides non vidi.

Auf Kalk der Oeta, der Guiona-Spitze und bei der Quelle Schasmada, häufig und schön entwickelt. Seltener und sparsamer auf Kalk von Liapochori und vom Panaetolikon (Nider).

Eine schöne, in Griechenland weit verbreitete Art, welche nach ihrem Habitus zwischen *C. elegans* Fr. und *Heppiana* Müll. steht, durch die verrucöse Modification des älteren Lagers auffällt und, wenigstens von allen europäischen Arten der Sect. *Amphiloma*, durch die Sporenform genügend unterschieden scheint.

57. Caloplaca (Sect. Amphiloma) Heppiana Stnr. — Müll. Princ. d. Classif. (1862), p. 39 sub *Amphiloma*. — Arld. Fl. 1868, p. 520 sub *Physcia*.

Die typische Form, überall schön entwickelt, auf Kalk von Andinitsa, Palaeocastron-Diwri, Arta, Lulekuki (Nider).

58. Caloplaca (Sect. Amphiloma) aurantia Stnr. I, 1896, Bd. CV, Abth. I, p. 438. — Pers. Ust. Annal. Stück 11 (neue Ann. St. 5), p. 14 sub *Lichene*.

Syn. *sympagea* Ach. Prodr. p. 105 sub *Lichene*. — Ach. Univ. p. 437 sub *Lecanora*.

Var. *callopisma* Stnr. l. c. — Ach. Univ. p. 437 sub *Lecanora*.

Die gewöhnliche europäische Pflanze, selten mit einer Neigung zur typischen *aurantia* vom Cap Sunium, I, p. 167 (Kerner), von Kalavryta, II, p. 522 (Halácsy) — von Lulekuki (Nider).

f. *centroleuca* Mass. Fl. 1852, p. 567.

Auf Kalk von Patras, II, p. 522 (Halácsy).

59. Caloplaca (Sect. **Amphiloma) decipiens** Stnr. — Arld. Fl. 1867, p. 562 et Jura (Sep.), p. 80 sub *Physcia.* — Arld. Lichenenfl. München, 1891, p. 42 formae. — Flag. X, p. 30 sub *Placodio.*

Var. *leprosa* Arld. sicc. Flag. l. c.

Thallus orbicularis v. disperse lobatus, centroversus areolatus et in soredia aurea dehiscens. Sporae subfusiformes 13—19 μ lg., 6—7·5 μ lt., septo tenui v. crasso et isthmo perforato.

Pycnides concolores v. subconcolores. Sterigmata articulata, ramosa, tenuiora. Pycnoconidia 2—3 μ lg., 1 μ lt.

Auf einem Mauerziegel bei Tyrnavos (Nider).

Die vorliegende Form steht zwischen Arld. exs. 382*a* und Monac. no. 18, hat aber vereinzelt auch dunkelorange Lappen.

60. Caloplaca (Sect. **Amphiloma) murorum** Th. Fr. Scand. p. 170. — Hoffm. Enum. p. 63 sub *Lichene.*

Auf Kalk der Peristerispitze und auf Mergel von Kalarrytae, II, p. 262 (Halácsy).

f. *centrifuga* Mass. in Sched. 1855, p. 66 et exs. no. 94.

Auf Kalk von Kalavryta, II, p. 522 (Halácsy).

61. Caloplaca (Sect. **Amphiloma) lobulata** Stnr. — Nyl. Fl. 1873, p. 105 sub *Lecanora.* — Cromb. VII, I, p. 363. — Fek. sec. Som. Suppl. (1826), p. 104 et Schär. Enum. p. 64.

Syn. *Placod. miniatum* f. *obliteratum* (Pers.) Leight. Gr. Brit. 3. ed. p. 162 exs. Leight. 268.

Thallus e verrucoso-granuloso minute lobulato excrescens (distinctius ubi thallum alienum, Lecanorae platycarpae, irrepit), vitellinus v. magis rubescens. Sporae 11—15 μ lg., 6·5—8 μ lt., septo crasso, pertuso. Pycnides luteo-aurantiacae, verrucis subimmersae, ocellatae. Sterigmata articulata, cellulis subquadratis. Pycnoconidia elongata, recta 3—4 μ lg., 1—1·5 μ lt.

Reichlich auf Kalk vom Kallidromon (Nider). — Wenig entwickelt von Patras, II, p. 522 sub *Cal. granulosa* Müll.

Entspricht vollständig dem Exs. von Leighton. Die eigenthümliche Thallusentwicklung veranlasst mich, der Ansicht von Crombie l. c. zu folgen, im Übrigen müsste die Flechte als Varietät zu *murorum* gestellt werden.

62. Caloplaca (Sect. **Amphiloma) cirrochroa** Th. Fr. Scand. p. 171. — Ach. Syn. p. 181 sub *Lecanora*.

Auf Kalk vom Panaetolikon gegen Kutupa (Nider).

63. Caloplaca (Sect. **Eucaloplaca) aurantiaca** Th. Fr. Arct. p. 116 excl. γ. — Lightf. Fl. Sect. II, p. 810 sub *Lichene*.

Auf Kalk der Peristerispitze, II, p. 262 (Halácsy). — Auf Sandstein vom Chelmos, II, 522 (Halácsy). — Auf Kalk vom Kallidromon und vom Kaliakuda (Nider).

Var. *placidia* Mass. Symm. p. 32.

Auf Kalk des Hymettus, I, p. 162 (Kerner) — von Kalavryta, II, p. 522 (Halácsy).

Var. *velana* Mass. Fl. 1852, p. 570.

Auf Kalk von Andinitsa, Andronis und vom Panaetolikon (Nider).

Var. *coronata* Krplh. Lich. Bay. p. 161.

Auf Kalk von Makriouni (Nider).

64. Caloplaca (Sect. **Eucaloplaca) pyracea** Th. Fr. Scand. p. 178. — Ach. Meth. p. 176 sub *Parm. cerina* ζ.

Corticola: Auf Olea bei Patras und Pinus vom Chelmos, II, 522 (Halácsy).

Saxicola: Auf Kalk von Makriouni und Liapochori (Nider).

Var. *flavovirescens* Jatta exs. no. 12 (non Wulf nec Hoffm.).

Thallus granuloso crustaceus albidus, madefactus virens, KHO non mutatus. Sporae placodimorphae, latae, 12—15 μ lg., 8—10 μ lt. Sterigmata articulata, pycnoconidia elliptico-elongata 3—4 μ lg., 1·5 μ lt.

In mehreren Exemplaren auf Kalk vom Panaetolikon (Nider). Die Form ist bisher nur aus dem Süden Europas bekannt.

65. Caloplaca (Sect. **Eucaloplaca**) **cerina** Th. Fr. Scand. p. 173. — Ehrh. exs. 216 sub *Lichene* sec. Th. Fr. l. c. p. 174.

f. *Ehrharti* Schär. Ex. p. 148.

Auf Pinusrinde vom Chelmos, II, p. 523 (Halácsy).

f. *stillicidiorum* Arld. Jura (Sep.), p. 88. — Hornem. Fl. D. 1063, fig. 2 sub *Lichene* sec. Th. Fr. Scand p. 175.

Über Moos und Reisigresten bei der Quelle Kapsitsa (Nider).

66. Caloplaca (Sect. **Pyrenodesmia**) **chalybaea** Müll. Princ. p. 388. — Duf. in E. Fr. Lich. Eur. p. 125 sub *Parmelia*.

Pycnides tuberculiformes atrae. Sterigmata articulata. Pycnoconidia elliptica 2—3 μ lg., 1—1·5 μ lt.

Über das ganze Gebiet verbreitet und häufig, auf Kalk. Von Andronis, dem Panaetolikon und von Arta (Nider). Von der Spitze des Peristeri und von Kalarrytae, II, p. 262 (Halácsy). — Vom Kallidromon (Nider). — Vom Hymettus, I, p. 163 (Kerner). — Vom Panachaikon und von Kalavryta, II, p. 523 (Halácsy).

67. Caloplaca (Sect. **Pyrenodesmia**) **variabilis** Th. Fr. Scand. p. 172. — Pers. Ust. Ann. 1794, p. 26 sub *Lichene*.

Noch häufiger als die frühere Art. Auf Kalk des Peristeri und der Tringia, II, p. 263 (Halácsy). — Vom Kallidromon (Nider), forma apotheciis mox alte convexis. — Cap Sunium, I, p. 167 (Kerner). — Vom Panachaikon und von Kalavryta, II, p. 523 (Halácsy).

f. *ochracea* Müll. Princ. (Sep.), p. 47.

Thallus rimoso-areolatus, crassiusculus, omnino ochraceo-rufus. Margo apotheciorum v. albidus v. ochraceo-rufescens.

f. *fusca* Mass. in Anzi, m. rar. no. 143.

Auf Kalk der Guiona und von Makriouni (Nider). Eine Form, welche einen Übergang zu *fusca* bildet, vom Kallidromon (Nider). Pycnoconidia 3—5 μ lg., 1 μ lt.

Var. *candida* Stitz. Lich. Afr. p. 101.

Auf Kalk von Patras, II, p. 523 (Halácsy) sub *variab.* f. *dealbata* Nyl. — Auf Kalk der Guiona (Nider). Wahrscheinlich gehört nach einem, allerdings kleinen Originalexemplar im Herb. Eggerth (bot. Univ.-Mus.) *Rinod. articulata* Bagl. Enum. Lig. p. 32 (Sep.) zu dieser Varietät.

Var. *ecrustacea* Arld. Fl. 1858, p. 319.

Auf Kalk vom Goulinas (Nider) und vom Cap Sunium, I, p. 167 (Kerner).

Var. *cinereo-vinosa* Stnr. II, p. 523.

Thallus endolithicus cinereo-violascens (madefactus distinctius). Apothecia ad 0·6 *mm* lata v. minora, primum immersa, tandem adpressa, disco atro-vinoso, madef. pl. min. dilute cinereo-vinoso, convexiusculo, involucro thallodi integro. Sporae ut in *Cal. variabili.* Epithecium et cortex thalli KHO violascunt.

Auf Kalk des Panaetolikon und Kallidromon nicht selten (Nider). — Vom Panachaikon, II, l. c. (Halácsy).

Eine durch ihre Tracht auffallende Form, welche mit demselben Recht zu *Cal. variabilis* und zu *Cal. Agardhiana*, zwischen welchen nur eine künstliche Trennung möglich zu sein scheint, gezogen werden kann. Letzterer schliesst sie sich durch den Thallus, ersterer durch die Apothecien an.

68. Caloplaca (Sect. **Pyrenodesmia**) **fulva** Müll. Fl. 1872, p. 470. — Anzi, Symb. p. 7 sub *Zeora* et exs. Long. no. 393.

Auf Kalk von Arta (Nider), von der Spitze des Peristeri, II, p. 263 (Hartl). — Vom Cap Sunium, I, p. 167 (Kerner). — Vom Chelmos und dem Panachaikon, II, p. 523 (Halácsy).

69. Caloplaca (Sect. **Pyrenodesmia**) **Agardhiana** Flag. Lich. Fr. C. p. 241. — Mass. Monog. Blast. p. 130.

Syn. *Pyrenod. intercedens* Trev. Lich. Venet. p. 33.

Auf Kalk des Peristeri, II, p. 263 (Halácsy). Von der Spitze der Guiona (Nider). — Vom Cap Sunium, I, p. 163 (Kerner). — Von Kalavryta, II, p. 533 (Halácsy).

f. *isabellina* Stnr. I, p. 163.

Auf Kalk des Hymettus, I, l. c. (Kerner).

f. *albopruinosa* Arld. Fl. 1859, p. 152.

Auf Kalk von Andinitsa, Andronis und der Oeta (Nider). Pycnides tuberculiformes atrae. Sterigmata articulata. Pycnoconidia recta 3—4·5 μ lg., 1—1·5 μ lt.

f. *albomarginata* Stnr. II, p. 263.

Formae praecedenti similis. Thallus albus. Apothecia infra thallo emergente plus minus marginata.

Auf Kalk vom Peristeri, II, l. c. und vom Panachaikon, II, p. 523 (Halácsy).

f. *minuta* Stnr. II, p. 319.

Apotheciis parvis 0·3 *mm* latis v. minoribus, paullo tantum emergentibus, madefactis mox dilutis, et sporis minoribus 12—15 μ lg., 7 μ lt. a planta typica diversa.

Auf Kalksandstein von Agrinion, II, l. c. (Halácsy). — Auf Kalk des Panaetolikon und Goulinas (Nider). — Auf Marmor des Pentelikon (in Herb. Arld. leg. Heldreich).

70. Caloplaca (Sect. **Pyrenodesmia**) **Hymetti** Stnr. I, p. 163.

Auf Marmor des Hymettus, I, l. c. (Kerner).

71. Caloplaca (Sect. **Blastenia**) **ferruginea** Th. Fr. Scand. p. 182. — Huds. Fl. Angl. p. 526 sub *Lichene*.

Auf Hornstein vom Mega Isoma und auf Schiefer von Katachloron (Nider). Mit sehr reducirtem Thallus auf Kalk

von der Spitze des Peristeri, II, p. 263 (Halácsy) und vom Cap Sunium, I, p. 168 (Kerner).

72. Caloplaca (Sect. **Blastenia**) **fuscoatra** Nyl. Pyr. Or. (Sep.), p. 6. — Bayerh. Übers. p. 82. — Hue, VI, p. 70.

Syn. *Lecan. viridirufa* Nyl. Fl. 1876, p. 239 et conf. Fl. 1885, p. 299. — Hue, l. c. p. 72.

Thallus maculas majores, obscuras, formans, irregulariter granuloso-areolatus, obscurius coloratus quam in Loyka, Hung. no. 63, cortex KHO violascens, madefactus olivascens. Apothecia ad 0·8 *mm* lt. v. minora, disco laete rufo, lucide-rufo v. obscurato, margine nigro. Sporae p. m. p. late ellipticae 12—16 μ lg., 8—10 μ lt. Paraphyses J adh. lutescunt, asci primum coerulescunt, tandem fusco-purpurascunt.

Selten auf Hornstein vom Panaetolikon, besser entwickelt auf Schiefer vom Mega Isoma (Nider) und deutlich protroph auf *Lecan. sulphurata* und *atra*.

Die Flechte stimmt in der Farbe des Thallus und des Discus mehr mit *scotoplacoides* Nyl. Fl. 1880, p. 293 et Hue, VI, p. 72 überein, gehört aber nach den Sporen zu *fuscoatra*.

73. Caloplaca (Sect. **Pyrenodesmia**) **consociata** Stnr.

Apothecia iis praecedentis speciei similia, sed discus croceo-rufus, sporae tenuiores et crescendi modus omnino alius.

Apothecia singula v. mox pluria (ad 12) arcte congesta et varie compressa, ad 0·8 *mm* lata, thallo Cand. vitellinae, insulatim disperso, insident v. potius ex illo emergunt, areolae steriles numquam adsunt. Discus plano-compressus, croceo-rufus, margo crassescens v. crassus, ater et integer. Paraphyses filiformes, supra incrassatae et septatae epithecium rufum, KHO purpurascens, formant. Asci angustius sub-lanceolati, supra incrassati. Sporae 8, incolores, placodimorphae, 1-septatae, septo fere semper tenui, angustius ellipticae 11—15 μ lg., 6—7 μ lt. J idem agit., ac in specie praecedente.

Auf einer Schieferplatte des Godaman (Nider).

Die Flechte ist leicht zu erkennen, aber ihre Wachsthumsweise ist eine so eigenthümliche, dass es schwer ist, ihr näheres

Verhältniss zu einer bestimmten Art anzugeben, jedenfalls ist sie besonderer Beachtung werth.

Das Involucrum führt nur im unteren Theile Gonidien, die obere Hälfte, welche den schwarzen Rand bildet, besteht, wie es in der Gattung *Caloplaca* oft vorkommt, nur aus den verlängerten, mehr weniger bogenförmig nach aussen verlaufenden Corticalhyphen des Thallus, die an ihren Spitzen dunkel gefärbt sind und dadurch dem Apothecium das lecideine Aussehen verschaffen.

74. **Caloplaca** (Sect. **Blastenia**) **arenaria** Stnr. II, p. 319. — Arld. V, 1897, p. 366 sub *Blast.* — Pers. Ust. Ann. 1794, p. 27 sub *Lichene.*

Syn. *erythrocarpia* Pers. in Ach. Univ. p. 205. — Th. Fr. Scand. p. 181.

Auf Sandstein von Agrinion, II, p. 319 (Halácsy), mit Pycniden von *Lecan. calcarea.* — Auf Ziegeln von Tyrnavos steril (Nider). — Auf Kalk der Oeta, von Lulekuki und Makriouni (Nider).

75. **Caloplaca** (Sect. **Blastenia**) **percrorata** Stnr. II, p. 523. — Arld. Lich. exs. 1859—93, p. 26 und p. 29 sub *Blastenia.* — Arld. exs. no. 924 sub *Bl. arenaria* var.

Auf Hornstein des Panaetolikon (Nider) und des Panachaikon, II, l. c. (Halácsy).

76. **Caloplaca** (Sect. **Blastenia**) **Lallavei** Flag. Lich. Fr. C. p. 248 p. p. — Nyl. Prodr. Lich. Gall. p. 77 sub *Lecanora.* — Clem. Exs. 295 (1807) sec. Leigh. Gr. Br. p. 212.

Auf Sandstein von Ilias Epano Petrus (Nider).

77. **Gyalolechia australis** Stnr. — Arld. Fl. 1857, p. 154 sub *Physcia.* — Arld. exs. no. 658 *a, b.*

Sterigmata multiarticulata, cellulis majoribus v. p. m. magnis. Pycnoconidia recta 4—5 μ lg., 1·5 μ lt.

Auf Kalk des Panaetolikon (Nider).

Zu den charakteristischen Merkmalen der Art gehören auch die stark vortretenden, bald convexen Apothecien.

Die Flechte vom Panaetolikon ist dottergelb, die dunkleren Apothecien und Pycniden stechen deutlich vom Thallus ab. Im inneren Bau der Apothecien, den Sporen und Pycniden stimmt sie mit Arld. no. 658 vollständig überein.

78. Gyalolechia interfulgens Stnr. I, Bd. CIV, Abth. I, p. 389. — Nyl. Fl. 1878, p. 340 sub *Lecanora.* — Flag. X, p. 27 et 116 sub *Placodio.*

Sporae elongato-ellipticae, apicibus attenuatis, rectae v. leviter curvulae, septo tenui, sed poro pertuso, 18—21 μ lg., 7—8 μ lt.

Ein kleines Exemplar auf Kalk der Oeta (Nider).

Cal. aurantiaca var. *intumescens* Bagl. Sardin. p. 83 steht der *interfulgens* Nyl. nach einem Originalexemplar im Herb. Eggerth (bot. Univ.-Mus.) jedenfalls sehr nahe.

79. Gyalolechia lactea Mass. in Sched. 1856, p. 133. — Arld. Jura (Sep.), p. 91 (vergl. Arld. Fl. 1881, p. 311 und Stnr. II, p. 523.

f. *macrospora* Stn. II, p. 524.

Auf Kalk mit Hornstein von Patras, II, l. c. (Halácsy).

Lecanoreae.

80. Candelaria vitellina Krb. Syst. p. 121. — Ehrh. exs. (1785), no. 155 sub *Lichene* sec. Th. Fr. Scand. p. 188.

Sterigmata simplicia, pycnoconidia elliptica.

Auf Kalk der Peristerispitze, II, p. 263 (Halácsy). — Vom Godaman und Goulinas und über Moos vom Mega Isoma (Nider), vom Pentelikon, I, p. 155 (Kerner).

81. Candelaria subsimilis Stnr. — Th. Fr. Arct. (1860), p. 71 sub *Xanthoria.* — Id. Scand. p. 189 sub *Gyalolechia.*

Syn. *Callop. vitellinellum* Mudd. Man. Brit. Lich. p. 135 (1861). Die weiteren Syn. in Th. Fr. Scand. p. 190.

Da die Bezeichnungen *aurella* Hoffm. Germ. 1795, p. 197 und *epixantha* Ach. Univ. p. 298 ganz unsicher sind und es

wohl auch bleiben werden, hat der Name von Th. Fr. die Priorität.

Pycnides tuberculiformes luteo-aurantiae v. aurellae. Sterigmata simplicia v. uno alterove septo et paullo ramosa. Pycnoconidia elliptica 3—4 μ lg., 1—2 μ lt.

Vom Peristeri, II, p. 262 sub *Gyal. vitellinella* Mudd. (Halácsy). — Auf Kalk der Oeta, auf Bohnerz der Guiona (Nider). — Auf Kalk vom Cap Sunium, I, p. 168 (Kerner) — vom Chelmos, Olenos, Kalavryta und dem Panachaikon, II, p. 523 (Halácsy) sub *Gyalol.*

f. *alpina* Arld. Jura (Sep.), p. 92.

Auf Kalk der Guiona und Kaliakuda (Nider) mit Arld. exs. no. 881 vollständig übereinstimmend und sehr schön entwickelt.

82. Acarospora glaucocarpa Krb. Par. p. 57. — Wahlb. Vet. Akad. Handl. 1806, p. 143 et tab. 4, fig. 4 sub *Lichene.*

Ziemlich häufig, oft steril auf Kalk des Panaetolikon, der Guiona und des Kallidromon (Nider).

83. Acarospora fuscata Th. Fr. Scand. p. 215. — Schrad. Spic. 1794, p. 83 sub *Lichene.*

Auf Hornstein vom Panaetolikon, auf Phyllit vom Godaman und Goulinas (Nider) und dem Panachaikon, II, p. 524 (Halácsy).

Var. *smaragdula* Arld. Jura (Sep.), p. 101. — Wahlb. in Ach. Meth. Suppl. p. 29 sub *Endocarpon.*

Auf Hornstein vom Panachaikon, II, p. 524 (Halácsy).

84. Acarospora squamulosa Th. Fr. Scand. p. 213. — Schrad. exs. no. 153 (sec. Th. Fr. l. c.) et in Ust. Annal. 1797, p. 80.

Syn. *Myriosp. macrospora* Hepp. exs. no. 58. — *Acarosp. castanea* Krb. Par. p. 58.

f. *rufescens* Arld. Fl. 1858, p. 311. — Syn. f. *incusa* Krb. Par. p. 59.

Thallus expallens, dilute lateritio-cinereus v. argillaceus, crassus, compacte squamosus v. subrosulatus. Apothecia plana thallum vix superantia, lateritio-rufa.

Auf Hornstein vom Rücken des Panaetolikon gegen Kutupa (Nider), offenbar einer feucht gelegenen Stelle entnommen.

85. Lecanora (Sect. Placodium) crassa Ach. Univ. p. 413. — Huds. Fl. Angl. II, p. 530 sub *Lichene*.

In den Ritzen des Kalkes der Peristerispitze, II, p. 263 (Halácsy). — Bei Gyphto Castro (Unger, IV). — Bei Argos (Hartl). — Auf Kalkconglomerat von Kalavryta und auf Erde beim Kloster Megaspileion, II, p. 524 (Halácsy). — Auf Erde des Taygetus zwischen 1800 und 2000 *m*, III, p. 304.

f. *dealbata* Mass. in Sched. 1856, p. 59 et exs. no. 74.

Auf Kalk bei der Quelle Kapsitsa (Nider).

86. Lecanora (Sect. Placodium) muralis Schär. Enum. p. 66, tab. 4, fig. 4. — Arld. Jura (Sep.), p. 97 sub *Placodio*. — Schreb. Spic. p. 130 (1771) sub *Lichene*.

Die gewöhnliche Form auf Hornstein der Peristeri-Spitze, II, p. 263 (Halácsy) und auf Sandstein von Makriouni (Nider).

Var. *diffracta* Ach. Prodr. p. 63.

Sehr häufig. Auf Hornstein und auf Schiefer von Liapochori (Nider), hier mit schwarzem Discus. — Vom Godaman, der Oeta und vom Mega Isoma (Nider). — Vom Chelmos, Olenos und dem Panachaikon, II, p. 524 (Halácsy).

f. *areolata* Leight. in Herb. Hepp. sec. Stitzb. Helv. p. 88.

Von der Kyllene, II, p. 524 (Halácsy).

Thallus omnino crustaceus, ambitu non effigurato et apotheciis plano-immersis.

Var. *versicolor* Pers. Ust. Annal. 1794, p. 24.

Nicht selten. Auf Kalk der Tringia (Hartl) — vom Kallidromon und von Makriouni (Nider) — vom Panachaikon, II, p. 525 (Halácsy).

f. *sulphurata* Stnr. II, p. 263.

Thallus tenuis, lobatus, adpressus, viride sulphureus, hic inde tantum (distinctius marginem versus) tenuiter albo-pruinatus. Pycnoconidia 28—35 μ lg., arcuata v. subflexuosa.

Auf Kalk von Kalarrytae (Halácsy) und vom Peristeri (Hartl).

87. Lecanora (Sect. **Placodium) albomarginata** Nyl. in Cromb. Journ. Bot. 1874, p. 174. — Leight. Fl. Gr. Br. ed. 3, p. 159 sub *Lecan. saxicola* var. — Cromb. VII, I, p. 355.

Thallus glauco-virens, crassior quam in *L. murali* (mox 1 *mm*) subtus albus, supra hic inde albio-pruinosulus v. nudus. Lobi plus minus distincte et crassiuscule albo-marginati. Apothecia ad 2 *mm* v. etiam ad 3 *mm* dilatata, disco thallo primum concolore, deinde varie fuscescente, margine crassiore, mox crenato. Pycnides non adsunt.

Auf Kalk der Kaliakuda (Nider). Steril häufiger, mit theilweise dunkelgraugrünem Thallus von Makriouni (Nider).

88. Lecanora (Sect. **Placodium) subcircinatum** Nyl. Fl. 1873, p. 18 et Hue, VI, p. 83.

Syn. *Plac. radiosum* Hoff. et Aut. p. p.

Auf Hornstein und auf Kalk. Vom Panaetolikon, vom Kallidromon, von Makriouni (Nider). — Vom Olenos und dem Panachaikon, II, p. 525 (Halácsy).

Sterigmata simplicia ramosa, pycnoconidia recta 4—7 μ lg., 1·5—1·8 μ lt.

f. *incrassata* Stnr.

Thallus valde incrassatus.

Die Form entspricht nach ihrer Tracht der Var. *crassior* Stitzb. Lich. Afr. p. 110 und Flag. X, p. 24, doch wird diese zu *circinata* Nyl. gestellt und von Flagéy auch ausdrücklich die Reaction K — hervorgehoben, während sich die vorliegende Flechte mit KHO blutroth färbt, wie es der *subcircinata* Nyl. entspricht.

Var. *psoralis* Ach. Univ. p. 376.

Vom Pentelikon, IV (Unger). Ich sah die Flechte nicht.

Var. *myrhina* Fr. Lich. Eur. p. 124 (non *myrhina* Ach. Meth. p. 189 nec. Univ. p. 426). — Arld. Jura (Sep.), p. 96.

Thallus aurantiace rufus, lobis brevibus convexis, KHO sanguineo rubet. Omnino cum Schär. exs. no. 329 congruens.

Die *myrhina* Ach. stellt nach meiner Ansicht, soweit es aus der Diagnose zu entnehmen ist, die bestentwickelte *subcircinata* selbst, mit grossen, breiten Randlappen und bleigrauer oder bleigrünlicher Farbe vor, wie ich dieselbe aus Dalmatien besitze.

Auf Hornstein von Argos, selten (Hartl). — Eine Form, welche der *myrhina* sich nähert, aber flachere und mehr in Grau geneigte Randlappen besitzt, von der Oeta (Nider).

89. Lecanora (Sect. Placodium) circinatum Nyl. Fl. 1873, p. 18.

Thallus KHO non mutatur.

Auf Hornstein der Peristerispitze, II, p. 263 (Halácsy).

Var. *rauca* Stnr.

Thallus albo-cinereus, KHO non coloratus, ambitu breviter late lobatus et mediocris, lobis tumidulis. Centroversus areolatus crassus (ad 3 *mm*), areolis convexulis tandem ramoso caulescentibus et facile a calce solutis. Cortex thalli ad marginem eodem modo ac in centro et in margine apotheciorum crebre somediose fissa, i. e. glomerulis v. striis albidis rauca. Apothecia ut in specie. Paraphyses crassae 6—7 μ lt., septatae, cellulis brevibus; epithecium fuscum. Sporae et Pycnides desunt.

Nach der Diagnose könnte man an einen Syntrophen als die Ursache der Veränderung des Thallus denken, es wurde aber keiner gefunden.

Auf Kalk vom höchsten Punkte der Guiona (Nider).

90. Lecanora (Sect. Placodium) albescens Arld. Jura (Sep.), p. 114. — Th. Fr. Scand. p. 252 p. p. — Hoffm. D. Fl. 1795, p. 165 sub *Psora*.

Syn. *galactina* Ach. Meth. p. 190.

Thallo effigurato: Auf Kalk von Palaeocastron-Diwri und von Makriouni (Nider) — von Patras, II, p. 525 (Halácsy).

Apotheciis obscurioribus: Von Lulekuki (Nider).

Eine Form mit stark verdicktem, höckerig aufgeblasenem, stark bereiftem Thallus ($CaCl_2O_2$ non mut.) und dickem, crenulirtem Fruchtrand vom Rücken des Panaetolikon gegen Kutupa (Nider) neben *Acar. squam.* f. *rufescens* Arld.

Var. *deminuta* Th. Fr. Scand. p. 252. — Stenh. Vet. Akad. Handl. 1846, p. 190 sub *Parm. saxicola**.

Syn. *muralis* Mass. Sym. p. 15 (1855) et exs. no. 135.

Auf Ziegeln von Tyrnavos (Nider).

91. Lecanora (Sect. Placodium) subdiscrepans Nyl. Fl. 1861, p. 718. — Stitzenb. Helv. p. 87. — Exs. Loyka, Hung. no. 25.

Steril auf Hornstein der Peristerispitze, II, p. 263 (Halácsy).

92. Lecanora (Sect. Eulecanora) atra Krb. Syst. p. 139. — Ach. Univ. p. 344 p. p. — Huds. Fl. Angl. p. 530 sub *Lichene*.

Häufig. Auf Sandstein von Liapochori, auf Schiefer vom Mega Isoma und auf Kalk vom Kallidromon (Nider). — Vom Pentelikon, IV (Unger) und I, p. 152 (Kerner). — Auf Marmor vom Hymettus, I, p. 164 (Kerner), ubi Pycnides descr. — Auf Hornstein vom Olenos und dem Panachaikon, II, p. 525 (Halácsy), ubi Pycnides descr.

93. Lecanora (Sect. Eulecanora) subfusca Ach. Univ. p. 393. — Linné, Suec. p. 409 sub *Lichene*.

Var. *campestris* Schär. Spic. p. 391.

Auf Kieselschiefer von Argos (Hartl).

Var. *rugosa* Pers. in Ach. Univ. p. 304.

Auf Ölbaumrinde von Patras, II, p. 522 (Halácsy).

Var. *pinastri* Schär. Spic. p. 390.

Auf Pinusrinde vom Chelmos, II, p. 525 (Halácsy).

Var. *glabrata* Ach. Univ. p. 303.

Auf *Ficus* von Patras, II, l. c. (Halácsy).

94. Lecanora (Sect. Eulecanora) prosechoides Nyl. Fl. 1872, p. 250. — Exs. Arld. no. 1501.

F. obscurior Nyl. von Messolunghi (Nider).

95. Lecanora (Sect. Eulecanora) Hageni Krb. Par. p. 80. — Ach. Prodr. p. 57 et Univ. p. 367 p. p.

Var. *umbrina* Ehrh. sec. Arld. Jura (Sep.), p. 116.

Auf Pinusrinde vom Chelmos, II, p. 525 (Halácsy).

96. Lecanora (Sect. Eulecanora) angulosa Nyl. Fl. 1872, p. 250 et 550. — Ach. Univ. p. 364. — Schreb. Spic. (1771), p. 136 sub *Lichene*.

Discus apotheciorum $CaCl_2O_2$ citrinus.
Auf Fichtenrinde vom Olenos, II, p. 525 (Halácsy).

97. Lecanora (Sect. Eulecanora) pallida Arld. Jura (Sep.), p. 112. — Schreb. Spic. p. 136 sub *Lichene*.

Discus apotheciorum $CaCl_2O_2$ non mutatus.
Auf Pinuszweigen vom Chelmos, II, p. 525 (Halácsy).

98. Lecanora (Sect. Eulecanora) dispersa Flk. D. Fl. III, p. 4. — Pers. in Ust. Annal. 7. St. p. 27 sub *Lichene*.

Häufig. Vom Panaetolikon und Andronis (Nider). — Auf Kalk der Peristerispitze, II, p. 263 (Halácsy). — Auf Marmor des Hymettus, I, p. 164 (Kerner). — Von Patras, Kalavryta und der Kyllene, II, p. 525 (Halácsy).

f. *conferta* Duby, Bot. Gall. 1830, p. 654.

Bei der Quelle Schasmada (Nider).

f. *coniotropa* Fr. Lich. Eur. p. 159.

Auf Bohnerz der Guiona (Nider).

99. Lecanora (Sect. Eulecanora) crenulata Nyl. Lapp. p. 181. — Arld. Jura (Sep.), p. 115. — Dicks. Crypt. 3, p. 14.

Syn. *Lecanora caesioalba* Krb. Par. p. 82.

Auf Kalk vom Peristeri und Kalkmergel von Kalarrytae, II, p. 263 (Halácsy). — Auf Kalk von Argos (Hartl).

f. *macra* Smerf. sec. Th. Fr. Scand. p. 253.

Auf Kalk von Palaeocastron Diwri (Nider) und vom Panachaikon, II, p. 525 (Halácsy).

f. *dispersa* Flk. D. L. exs. 45 sec. Krb. Par. p. 82.

Auf Kalk von Lulekuki (Nider).

100. Lecanora (Sect. Eulecanora) Agardhiana Ach. Syn. p. 152.

Syn. *Lecan. Agardhianoides* Mass. Ric. p. 11.

Sehr veränderlich in Bezug auf die Grösse, das Vortreten und die Berandung der Apothecien. Über die f. *pacnodes* Mass. u. a. vid. das bei Conida apotheciorum Angeführte.

Auf Kalk der Kaliakuda und vom Goulinas (Nider). — Mit Syntrophen auf Kalk des Kallidromon (Nider). — Vom Panachaikon, II, p. 525 (Halácsy).

101. Lecanora (Sect. Eulecanora) sordida Th. Fr. Arct. p. 115. — Pers. in Ust. Annal. 7. St. p. 26.

Syn. *Verruc. glaucoma* Hoffm. D. Fl. II (1795), p. 172.

Thallus $CaCl_2O_2$ non mutatus.

Häufig. Auf Sandstein von Katachloron, auf Hornstein der Oeta und vom Mega Isoma (Nider), pycnoconidiis arcuatis v.

flexuosis 20—24 μ lg., 0·5 μ lt. — Vom Pentelikon, IV (Unger) und I, p. 103 (Kerner). — Auf Hornstein von Makriouni (Nider).

Var. *bicincta* Nyl. Scand. p. 159.

Auf Hornstein vom Chelmos, II, p. 525 (Halácsy).

102. Lecanora (Sect. Eulecanora) sulphurata Nyl. Pyr. Or p. 33. — Hue, VI, p. 89. — Ach. Syn. p. 166 sub *Lecan. glaucoma* β.

Syn. Var. *pallide-flava* Krplh. in Ung. und Kot. Die Insel Cypern, p. 162.

Thallus $CaCl_2O_2$ aurantiace rufescit.

Auf Glimmerschiefer der höchsten Spitze des Godaman (Nider) und vom Pentelikon, I, p. 153 (Kerner).

Die in Arld. exs. 1702 ausgegebene *Lecan. flavescens* Bagl. bestätigt meine in I, p. 153 ausgesprochene Ansicht, dass *flavescens* Bagl. nicht als Synonym mit *sulphurata*, sondern als Varietät dieser Art aufzufassen sei, die sich zu ihr verhält wie *subcarnea* zu *sordida* (Pers.).

Die Art scheint in Griechenland nicht besonders häufig vorzukommen, zahlreicher sah ich sie aus der europäischen und asiatischen Türkei (leg. Nemetz).

103. Lecanora (Sect. Eulecanora) polytropa Nyl. Fl. 1872, p. 251. — Th. Fr. Arct. p. 110. — Schär. En. p. 81 p. p. — Ehrh. Crypt. (1793), n. 294 sec. Schär. l. c.

Auf Glimmerschiefer des Pentelikon, I, p. 153 (Kerner). — Auf Hornstein vom Chelmos und dem Panachaikon, II, p. 525 (Halácsy), überall spärlich.

f. *campestris* Schär. exs. n. 321.

Steril auf Glimmerschiefer vom Godaman (Nider).

104. Lecanora (Sect. Eulecanora) sulphurea Nyl. Scand. p. 165. — Ach. Univ. p. 399. — Hoffm. Enum. (1784), p. 32 sub *Lichene*.

Die normale Pflanze auf Schiefer des Mega Isoma (Nider).

Pycnides atrae, sub micr. sordide olivaceae. Sterigmata simplicia tenuiora, subramosa, septo uno alterove. Pycnoconidia arcuata v. flexiosa 20—28 μ lg., 0·5 μ lt.

f. *tumidula* Bagl. Erb. critt. Ital. I, no. 1074.

Sporae 12—15 μ lg., 5—6 μ lt., elongato ellipticae, non raro 1-septatae. Pycnoconidia arcuata v. flexuosa 20—30 μ lg., 0·5 μ lt.

Ausgebreitet auf Sandstein von Liapochori (Nider).

Protroph auf dem Thallus der *Lecan. atra.* Die an der Grenzlinie zwischen dem schon verdrängten und dem intacten Theile der Areolen des Wirthes entstehenden Thallidien der *sulphurea* erscheinen immer als Körnchen, die erst nachträglich verschmelzen und grössere oder kleinere Areolen bilden, deren unregelmässig höckerige Oberfläche noch weiterhin ihre Entstehungsweise andeutet. Die Areolen lösen sich später von der Unterlage leicht los und fallen ab.

Genau das gleiche Verhalten zeigen Oliv. exs. no. 131 und Erb. critt. It. I, no. 1074, etwas weniger schön auf unbestimmbarer Kruste, Anzi m. rar. no. 205. Anzi Etr. 50 und Jatta no. 38 sind Stücke aus der Mitte des Thallus ohne Marginalzone. Es ist daher wahrscheinlich, dass f. *tumidula* Bagl. nur eine protrophisch wachsende *sulphurata* bezeichnet.

105. Lecanora (Sect. **Eulecanora) orosthea** Ach. Univ. p. 400. -- Ach. Prodr. p. 38 sub *Lichene.* — Cromb. VII, I, p. 429. — Oliv. VIII, I, p. 291, ubi Synon. Exs. Roumeg. no. 452.

Thallus partim effusus ut in Exs. cit., partim optime determinatus et zona hyphothallina atra, crassa, circumdatus.

Apothecia saepius solito melius evoluta ad 0·9 *mm* lt. et distinctius marginata, subconcoloria v. dilute ceracea.

Paraphyses connatae, epithecium lutescens, aeque ac hymenium granulose inspersum. Sub hypothecio stratum gonidiale perfectum. Sporae elongatae 13—17 μ lg., 4—6 μ lt. (i. e. solito paullo angustiores).

Hymenium J adh. e coeruleo mox fulvo-rubet; discus $CaCl_2O_2$ non mutatae. Thallus KHO intense lutescit, $CaCl_2O_2$ non coloratur.

Pycnides rarae, minimae v. parvae, atrae, vix emergentes areolis marginalibus insident. Sterigmata simplicia (v. uno alterove septo) subramosa, cellulis basidialibus ca. 11—17 μ lg. Pycnoconidia subrecta v. arcuata 22—25 μ lg., 0·5 μ lt.

Auf Quarzschiefer bei Argos (Nider).

Die schwarze Saumlinie mit den hakenförmig vorgreifenden Hyphen passt scheinbar nicht zu *orosthea*. Allein sie ist nur da vorhanden, wo sich der Thallus protrophisch auf dem von *Lecan. subf.* var. *campestris* ausbreitete und ihn in grösseren, bogenförmig begrenzten Flecken geradezu ausfrass. An anderen Stellen entspricht er vollständig dem der normalen *orosthea*.

Auch die etwas schmäleren Sporen und die J-Reaction des Hymeniums, welche übrigens von Crombie und, von Olivier l. c. verschieden angegeben wird, scheinen mir nicht genügend die Form von *orosthea* zu trennen.

106. Lecanora (Sect. **Eulecanora**) **badia** Ach. Univ. p. 407. — Pers. in Ust. Ann. 7. St. p. 24 sub *Lichene*.

Sterigmata brevia, crassa, subramosa, simplicia. Pycnoconidia recta 7—12 μ lg., 0·8—1 μ lt.

Vom Pentelikon, IV (Unger) und I, p. 152 (Kerner). Häufig auf Schiefer von der Spitze des Godaman (Nider) oft deutlich protroph auf *Rhizoc. geographicum* und *Lecan. sulphurata*, ebenso wie die folgende Art.

107. Lecanora (Sect. **Eulecanora**) **atriseda** Nyl. Act. Soc. Linn. Bord. ser. 3, t. 1 (1856), p. 337 et Scand. p. 170. — E. Fr. Lich. Eur. p. 149 sub *Parm. badia* γ.

Pycnides immersae. Sterigmata simplicia, majora, sterilibus septatis et clavatis immixtis. Pycnoconidia 20—26 μ lg., 0·5 μ lt., subrecta v. arcuata v. flexuosa.

An mehreren Stellen auf Schiefer von der Spitze des Godaman (Nider), in kleineren Inseln, oft deutlich protroph auf *Rhiz. geographicum* (Minks, XIV, p. 125).

108. Lecanora (Sect. **Sphaerothallia**) **esculenta** Evers. Nov. Act. Leop. XV, 2, p. 356.

Exemplar unicum, juvenile, thallo orbiculari, crasso, argillaceo-fuscescente, saxo adnato. Initia apotheciorum, immersa,

adsunt. Pycnides numerosae, verrucis impressae. Sterigmata simplicia, subramosa, basidiis ad 16—18 μ lg. Pycnoconidia recta 7—11 μ lg., 0·5 μ lt.

Auf Bohnerz der Guiona (Nider).

Über dieses Vorkommen und seine licheno-geographische Bedeutung hat schon Hofrath Prof. Dr. A. Kerner R. v. Marilaun im akad. Anzeiger, 1896, Nr. V berichtet.

109. Lecanora (Sect. Aspicilia) calcarea Sommerf. Suppl. p. 102. — Linné, Sp. pl. 1753, p. 440 sub *Lichene*.

Var. *concreta* Schär. Spic. p. 73.

Auf Kalk von Megas Laikos und von Andronis (Nider). — Vom Peristeri und von Kalarrytae, III, p. 264 (Halácsy). — Vom Kallidromon (Nider). — Vom Hymettus, I, p. 165, dem Cap Sunium, I, p. 168 (Kerner) und von Lulekuki (Nider). — Von Kalavrytae und dem Panachaikon, II, p. 525 (Halácsy).

Apotheciis pruinosis: Auf Kalk bei der Quelle Kapsitsa (Nider).

Die Sterigmen reicher verzweigt als gewöhnlich, die Pycnoconiden 8—11 μ lg., 1—1·5 μ lt. — Auf Bohnerz der Guiona (Nider).

Var. *contorta* Hoffm. D. Fl. 1795, p. 186.

Auf Kalk vom Goulinas und Sandstein von Ilias Epano Petrus (Nider).

f. *ochracea* Anzi.

Vom Goulinas (Nider). — Vom Olenos, von Patras und Kalavryta, II, p. 526 (Halácsy).

Var. *Hoffmanni* Ach. Prodr. p. 31.

Auf Schiefer vom Mega Isoma (Nider).

110. Lecanora (Sect. Aspicilia) viridescens Mass. Ric. p. 46 sub *Pachyospora*.

Auf Sandstein von Agrinion, II, p. 319 (Halácsy). — Auf Schiefer vom Goulinas (Nider). — Kalk vom Cap Sunium, I, p. 168 (Kerner) vom Panachaikon (Halácsy).

f. *pruinosa* Krplh. Lich. Bay. (Sep.), p. 176.

Auf Hornstein der Tringia (Hartl) und vom Mega Isoma (Nider).

f. *ferruginea* Krplh. l. c.

Thallus hydrate ferrico intense rufus, areolae planae.
Auf Kieselschiefer des Mega Isoma (Nider).

111. Lecanora (Sect. **Aspicilia) coronata** Mass. Mem. p. 131 sub *Pachyospora*. — Exs. Anzi, Venet. no. 51.

Auf Kalk von Keramidi (Nider).

112. Lecanora (Sect. **Aspicilia) farinosa** Nyl. Fl. 1878, p. 248. — Flk. in Berl. Mag. 1810, p. 125.

Auf Kalk der Kaliakuda (Nider). Sterigmata simplicia uno alterove septo, ramosa. Pycnoconidia recta 8—11 μ lg., 0·6 μ lt. — Vom Peristeri, II, p. 264 und vom Panachaikon, II, p. 526 (Halácsy).

113. Lecanora (Sect. **Aspicilia) trachytica** Stitzb. Lich. Afr. p. 126. — Mass. Ric. p. 44.

Auf Kiesel von Kalabaka, II, p. 484 (Halácsy), ubi pycn. descr. — Auf Hornstein von Panariti (Nider). Pycnides plus minus tuberculiforme emersae, madefactae fuscae. Sterigmata simplicia, ramosa, tenuiora, septo uno alterove. Pycnoconidia recta 6—8 μ lg., 0·6 μ lt., non bene evoluta. — Vom Panachaikon und der Kyllene, II, p. 525 (Halácsy).

114. Lecanora (Sect. **Aspicilia) intermutans** Nyl. Fl. 1872, p. 354, 429. — Loyk. exs. Hung. no. 168.

Thallus KHO sanguineo rubet. Pycnides minimae, atrae, impressae. Sterigmata breviora, simplicia, subramosa, sterigmata sterilia elongata immixta. Pycnoconidia recta 6—7 μ lg., non bene evoluta.
Auf Hornstein an Felsen bei den Meteora-Klöstern (Hartl).

Var. *reticulata* Rehm in lit. ad Arld. sec. Arld. V, 1869, p. 610. — Nyl. Fl. 1886, p. 466. — Arld. V, 1887, p. 98.

Thallus cinereus v. cinereo-cervinus, propter marginem elevatum et rugas v. papillas centrales, cinereas, quasi reticulatus. Pycnides atrae, tandem tuberculiforme emersae, majores, plures in quavis areola, tandem confluentes. Sterigmata simplicia, subramosa, sterilia elongata et articulata immixta. Pycnoconidia recta 8—10 μ lg., 0·5—1·4 μ lt.

Ein noch jugendlicher Thallus auf Schiefer der höchsten Spitze des Godaman (Nider). Sporen sind zwar nicht entwickelt, doch gehört die Flechte sicher hierher.

Nyl. sagt Fl. 1876, p. 466 über *reticulata* Rehm in Bezug auf *intermutans*: »Non differt nisi thallo pallescente«.

Nach einem Originalexemplar im Herb. Mus. bot. Univ. (legit Metzler pr. Hyeres) scheint mir das Charakteristische vielmehr in der Aufwulstung des Areolenrandes und der Faltenbildung der Areolenfläche zu liegen. Dadurch entsteht der Habitus, den Rehm durch die Bezeichnung *reticulata* ausdrückte.

Die Farbe der Areolenfläche des Originalexemplares ist rehbraun; es ist aber bei einer Flechte, welche einen mit KHO blutroth sich färbenden Stoff enthält, leicht möglich, dass sie nur ein Ergebniss des Nachdunkelns ist.

115. Lecanora (Sect. **Aspicilia) cinerea** Sommerf. Suppl. (1826), p. 97. — Linné, Mant. I, 1767, p. 132.

Pycnoconidia 14—17 μ lg., 0·5 μ lt. recta v. leviter arcuata v. flexuosa.

Auf Schiefer von Liapochori (Nider).

116. Lecanora (Sect. **Aspicilia) subdepressa** Nyl. Fl. 1873, p. 69 et Pyr. Or. (Sep.), p. 21 et 34.

Thallus planus, areolatus, KHO non mutatus. Sporae 20—32 μ lg., 12—17 (raro 20) μ lt. Pycnides atrae, sterigmata simplicia, subramosa, pycnoconidia recta 10—14 μ lg., 0·5 usque 1 μ lt.

Mehrere theils sterile, theils Apothecien tragende Exemplare auf Kieselsandstein der Oeta (Nider).

117. Lecanora (Sect. **Aspicilia) platycarpa** Stnr. I, Bd. CIV, Abth. I, 1895, p. 390. — (Sep.) Beit. Sahara, p. 8.

Thallus rimoso areolatus, ca. 1—1·5 *mm* crassus, albus v. albidus, areolae planae v. leviter plano-convexulae.

Apothecia levissime pruinosa, plano-immersa, margine elevato nullo, madefacta immutata v. in var. *fusca*.

Hymenium tumile, paraphyses crassae. Sporae 11—16·5 μ lg., 8—11 (raro 12) μ lt. Pycnides tuberculiformes atrae. Sterigmata simplicia, subramosa, robusta. Pycnoconidia recta 4—9 μ lg., 1—2 μ lt. Thallus KHO non mutatur v. in var. *coloratur*. Hymenium J adh. mox sanguineo-fulvescit.

Auf Kalk des Kallidromon (Nider), der Flechte von Biskra vollständig entsprechend.

Als nahestehend ist die mir unbekannte *recedens* Nyl. Fl. 1879, p. 361 (Syn. *Lec. subcinerea* Nyl. Fl. 1869, p. 82) anzuführen. Sie hat aber einen dickeren, warzigen Thallus, unbereifte Apothecien und besonders schmälere Sporen.

Var. *tincta* Stnr.

Omnia ut in forma typica, sed apothecia madefacta fuscescunt, et myelohyphae, strato gonidifero adjacentes, KHO sanguineo rubent.

Auf Kalk vom Kallidromon und von Arta (Nider). Hierher gehört auch die in I, p. 165 und II, p. 526 als fragliche *trachytica* angeführte Flechte.

118. Lecanora (Sect. **Aspicilia) alpina** Sommerf. Suppl. 1826, p. 91. — Nyl. Fl. 1869, p. 413.

Planta normalis, optime evoluta, non rara.

Auf Hornstein der Oeta (Nider).

119. Lecanora (Sect. **Aspicilia) cinereo-rufescens** Th. Fr. Scand. p. 284 (Arct. p. 134 p. p.). — Ach. Univ. p. 677 sub *Urceolaria*.

Auf Hornstein im Kalk von Chelmos, II, p. 527 (Halácsy).

120. Lecanora (Sect. **Aspicilia) polychroma** Anzi, Cat. p. 59. — Exs. Longob. no. 277.

Var. *pallescens* Anzi, Longob. no. 550.

Apothecia parva (ad 0·4 *mm* lt.), disco concavo non emerso. Asci elongato-clavati ad 120 μ lg., 22 μ lt.

Sporae late ellipticae 12—20 μ lg., 10—12 μ lt.

Pycnides minimae v. parvae, plures in quavis areola. Sterigmata simplicia, subramosa. Pycnoconidia recta v. subrecta (levissime arcuata v. flexuosa) 14—22 μ lg., 1 μ lt.

Einige noch jugendliche Exemplare mit kleinen Apothecien auf Kieselsandstein der Oeta (Nider), im Übrigen mit Anzi, no. 530 übereinstimmend.

Lecan. polychroma Anzi steht der *Lecan. laevata* (Ach.) Nyl. sehr nahe, ich glaube aber nach Durchsicht des mir zugänglichen Materials, dass sie wegen der typisch geraden Pycnoconiden doch als eigene Art aufgefasst werden kann. Die Länge der Pycnoconiden ist nicht bezeichnend, da *laevata* var. *albicans* Arld. nicht längere, wohl aber stark gekrümmte besitzt. Die Sporen sind bei *polychroma* im Ganzen etwas kleiner.

121. Lecanora (Sect. **Aspicilia) Hartliana** Stnr. II, p. 264.

Thallus crustaceus, determinatus, mediocris v. crassus, ambitu breviter lobatus, albicans, pruinosus v. nudus, rosulas minores ad 2 *cm* lt. v. confluentes formans, reag. solitis non mutatus. Apothecia aspicilioidea, sporae 13—20 μ lg., 10—14 μ lt. Pycnoconidia subrecta, arcuata v. flexuosa 18—28 (raro 30) μ lg., 1—1·5 μ lt.

Hymenium J adh. e coeruleo mox plus minus sanguineo-fulvescit. Caeterum vide l. c.

Eine schöne Art, die in ihrem Thallus an sehr kräftige *Lecan. albescens* oder *pruinifera* erinnert.

Auf Kalk der Peristeri-Spitze, II, l. c. (Hartl).

122. Lecanora (Sect. **Aspicilia) cupreo-atra** Nyl. Fl. 1866, p. 417.

Syn. *olivacea* Bagl. e Car. in Comm. Critt. Ital. I (1864), p. 441.

Auf Hornstein der Felsen bei den Meteora-Klöstern (Hartl). — Auf Schiefer des Godaman (Nider). — Auf Sandstein eines Berges beim Dorfe Paliojanitsu (Nider). — Auf Hornstein der Kyllene, II, p. 526 (Halácsy). Vergl. l. c. die weiteren Bemerkungen.

Die J-Reaction des Thallus ist sehr wechselnd; die Sporen sind selten entwickelt (in den Exemplaren bei den Meteora-Klöstern 18—20 μ lg., 10—11 μ lt.) und Pycniden selten zu finden (in Arld. exs. no. 754 Pycnoconidia recta 4·5—7 μ lg., 0·5—1·8 μ lt.). Diese Eigenthümlichkeiten sind die Ursache, dass bisher eine Trennung der Formen kaum möglich ist.

123. Lecanora (Sect. **Aspicilia**) **Prevostii** Th. Fr. Scand. p. 288.

Var. *affinis* Mass. Symm. p. 23 et exs. 330 sub *Hymenelia.*

Pycnides apotheciis juvenilibus similes. Sterigmata ramosa, pycnoconidia recta 7—12 μ lg., 0·5—1 μ lt.

Selten auf Kalk von Andronis (Nider) und auf Kalk vom Panachaikon, II, p. 527 (Halácsy).

124. Lecania (Sect. **Dimerospora**) **Rabenhorstii** Arld. Jura (Sep.), p. 124. — Hepp, Eur. n. 75 (1835).

Syn. *Biat. proteiformis* Mass. Sched. 1856, p. 9.

Vom Cap Sunium, I, p. 168 (Kerner). — Von Patras, II, p. 524 (Halácsy).

Forma thallo depauperato: Von Messolunghi und Lulekuki (Nider).

f. *syntrophica* Stnr. II, p. 264.

Auf dem Thallus der *Cal. variabilis* vom Peristeri, II, l. c. (Halácsy).

f. *lecideina* Mass. in Sched. 1856, p. 92 et exs. no. 144.

Auf kalkhältigem Schiefer bei Lulekuki (Nider).

Var. *erysibe* Krb. Par. p. 140. — Fr. Lich. Eur. p. 271 sub *Biatora.*

Auf Kalk der Oeta und von Makriouni (Nider).

Var. *ceramonea* Mass. Symm. p. 45 et exs. no. 146.

Thallus cinereo-albus (algis obductus subvirens), tenuis, granulosus, indeterminatus et pro majore parte dispersus. Sporae simplices v. 1-septatae 11—15 μ lg., 4—5 μ lt.

Sterigmata simplicia, breviora v. magis elongata, septo uno alterove instructa. Pycnoconidia apicalia, flexuosa 14—18 μ lg., 0·5 μ lt.

Auf Sandstein von Makriouni (Nider).

125. Ochrolechia parella Arld. Fl. 1882, p. 134. — Linné, Mant. p. 132 sub *Lichene*. — Darbishire, XI, p. 618.

Auf Schiefer von Liapochori (Nider) und von der Spitze des Pentelikon, I, p. 152 (Kerner).

Cladonieae.

126. Cladonia rangiferina Wain. Monogr. Clad. I, p. 9. — Web. in Wigg. Princ. Fl. Hol. p. 90, no. 994 emend. — Linné, Sp. pl. p. 1153.

Auf Erde im Peloponnes, III, p. 317.

127. Cladonia furcata Schrad. Spic. p. 107. — Huds. Fl. Angl. p. 458, no. 69 sub *Lichene*.

Vom Peloponnes, III, p. 314 sub *Cl. furcata* Del. in Dub. Syn. p. 622.

Var. *palamea* Wain. Monogr. Clad. I, p. 347. — Ach. Meth. p. 359.

Auf Erde bei Tyrnavos (Nider).

128. Cladonia rangiformis Hoffm. D. Fl. IV, p. 114.

Var. *pungens* Wain. l. c. I, p. 361. — Ach. Prodr. p. 202 sub *Lichene*.

Vom Peloponnes, III, p. 314 sub *Cl. racesmosa* γ *rangifera* Del. sec. Wain. l. c. I, p. 365. — Auf Erde bei Tyrnavos (Nider).

129. Cladonia pyxidata Fr. Nov. Sched. (1826), p. 21. — Linné, Sp. pl. II (1753), p. 1151, no. 59 p. p. sub *Lichene*.

Var. *neglecta* Mass. Sched. 1855, p. 82. — Flk. Becherfl. p. 306 sec. Wain. l. c. II, p. 226.

Vom Peloponnes, III, p. 315 sub *Cenom. pyxid. simplex* sec. Wain. l. c. p. 217.

Var. *pocillum* Flot. Linnaea, 1843, p. 79. — Ach. Meth. p. 336 sub *Baeom.*

Vom Peloponnes, III, p. 315 (Wain. l. c. p. 241). — Neben der Quelle Kapsitsa (Nider).

130. Cladonia foliacea Schär. Spic. p. 294. — Huds. Fl. Angl. ed. 1, p. 457, no. 62 sub *Lichene*. — Wain. Monogr. Clad. II, p. 384.

Var. *alcicornis* Schär. Spic. l. c. — Lightf. Fl. Scot. p. 872 p. p. sec. Wain. l. c. II, p. 385.

Auf Erde bei Phigaleia im Peloponnes, III, p. 315 sub *Cenom. alcicornis* et *damaecornis* (vergl. Wain. l. c. II, p. 386).

Var. *convoluta* Wain. l. c. II, p. 394. — Lam. Encycl. Bot. III, p. 500.

Bei Kalentini, II, p. 265 sub *Cl. alcicornis* (Halácsy). — Bei Tyrnavos (Nider).

Stereocauleae.

131. Stereocaulon nanum Ach. Meth. p. 315. — Id. Prodr. p. 206 sub *Lichene*. — Th. Fr. Monogr. Stereoc. p. 64.

In Ritzen des Gesteins bei Argos (Hartl).

Gyrophoreae.

132. Gyrophora hirsuta Flot. Lich. Fl. Schles. II, p. 29. — Ach. Vet. Akad. Handl. 1794, p. 97 sub *Lichene*.

Var. *grisea* Th. Fr. Scand. p. 155. — Sw. in Westr. Vet. Akad. Handl. 1793, p. 52 sub *Lichene*.

Thallus infra aequaliter nigricans, subtilissime granuloso scaber, rhizinis nullis (*murina* Ach. Prodr. p. 143).

Selten und steril auf Schiefer der Spitze des Godaman (Nider).

Lecideae.

133. Sarcogyne pusilla Anzi, Comm. Critt. It. I, p. 157 et exs. Long. no. 190. — Arld. exs. 361 et 465.

Pycnides parvae atrae tuberculiformes. Sterigmata simplicia tenuia. Pycnoconidia recta, elongata 4—6 μ lg., 1—1·5 μ lt., sporis non parum similia sed angustiora (Sporae 4—6 μ lg., 2 μ lt.).

Auf Kalk der Oeta (Nider).

134. Sarcogyne urceolata Anzi, l. c. p. 157 et exs. Long. no. 285.

Apothecia raro ad 0·5 *mm* lata, distincte marginata et plus minus urceolata et emergentia. Hymenium ca. 50—60 μ altum, humilius quam in pusilla.

Auf Kalk der Kaliakuda (Nider). Die Apothecien treten etwas weniger vor als in Anzi, no. 285.

135. Sarcogyne simplex Arld. Jura (Sep.), p. 102. — Dav. Trans. Linn. Soc. II (1794), p. 283 sec. Th. Fr. Scand. p. 407.

Pycnides vix minores quam apothecia, gyrose compositae. Sterigmata tenuia, simplicia, uno alterove septo instructa. Pycnoconidia parva, recta, elongata 2·5—3 μ lg., 1 μ lt.

Auf Quarzschiefer von Panariti (Nider).

136. Toninia (Sect. Thalloidima) candida Th. Fr. Spitzb. p. 33. — Web. Spic. (1778), p. 193 sub *Lichene*. — Exs. Hepp. Eur. no. 124.

Bei Gyphto-Castro, IV (Unger).

137. Toninia (Sect. Thalloidima) coeruleo-nigricans Th. Fr. Scand. p. 336. — Lightf. Fl. Scot. (1777), p. 805.

Syn. *Patell. vesicularis* Hoffm. Fl. Lich. II (1794), p. 30.

Bei Gyphto-Castro, IV (Unger) sub *Biatora vesicularis* Hoffm.

138. Toninia (Sect. **Thalloidima**) **aromatica** Mass. Symm. p. 54. — Sm. Engl. Bot. XXV (1807), t. 1777 sub *Lichene* sec. Th. Fr. Scand. p. 332.

Var. *cervina* Th. Fr. Scand. p. 333. — Lönnr. Fl. 1858, p. 614 sub *Ton. cervina*.

Auf Kalktuff vom Cap Sunium, I, p. 167 (Kerner).

139. Bilimbia coprodes Krb. Par. p. 166. — Comp. Stitz. *Lecid. sabulet.* p. 60 et Th. Fr. Scand. p. 385.

Einige Apothecien auf Kalk von Patras, II, p. 528 (Halácsy)

140. Bilimbia trachona Arld. Fl. 1870, p. 129. — Ach. Meth. Suppl. p. 16 sub *Verrucaria*.

Sporae 18—24 μ lg., 4—5·5 μ lt. Hypothecium atrofuscum. J adh. vix asci rubent.

Wenige Apothecien auf Kalk der Oeta-Spitze (Nider).

141. Mycobilimbia episema Stnr. — Nyl. Fl. 1868, p. 185 sub *Lecidea*.

Auf dem Thallus der *Lecan. calcarea* von Patras, II, p. 528 (Halácsy), ubi descr. — Auf einem sterilen, wahrscheinlich zu *Rin. crustulata* Mass. gehörenden Thallus von Makriouni (Nider).

142. Bacidia rosella De Not. Framm. Lichen. p. 190. — Pers. in Ust. Annal. St. 7, p. 25 sub *Lichene*.

Nur zwei Apothecien auf Platanenrinde von Kalentini, II, p. 265 (Halácsy).

143. Psora opaca Mass. Ric. p. 94. — Duf. apud E. Fr. Lich. Eur. p. 289 sub *Lecidea*.

Medulla thalli lutea KHO adh. intense sanguineo rubet, $CaCl_2O_2$ leviter rubescit, J ope non mutatur.

Pycnides atrae, tuberculiformes. Sterigmata pauce (3—4) articulata et vix ramosa, ad septa constricta. Sterigmata sterilia

elongata, articulata, undulata immixta. Pycnoconidia recta, elongata 3—4 (raro ad 5) μ lg., 1 μ lt.

Auf Kalk von Keramidi (Nider).

144. Psora lurida Krb. Syst. p. 176. — Sw. in Nov. Act. Ups. IV (1784), p. 247 sub *Lichene*. — Hepp. exs. no. 121.

Vom Pentelikon, IV (Unger).

145. Psora decipiens Krb. Syst. p. 177. — Ehrh. in Hedw. Sti. Crypt. II (1789), p. 7.

Substeril auf Erde von Patras (Halácsy).

146. Lecidea (Sect. **Biatora**) **rupestris** Ach. Meth. p. 70. — Scop. Fl. Carn. II (1772), p. 364 sub *Lichene*.

Var. *incrustans* DC. Fl. Franc. 1805, p. 361.

Auf Kalk von Andronis und vom Kallidromon (Nider).

147. Lecidea (Sect. **Biatora**) **fuscorubens** Nyl. Fl. 1862, p. 463. — Nyl. Bot. Not. 1853, p. 183 sub *Biatora*.

Pycnides sub microsc. rufofuscae. Sterigmata articulata (p. p. pauciarticulata). Pycnoconidia recta 4—6 μ lg., 0·7—1 μ lt.

Auf Kalk von Andronis (Nider) und vom Panachaikon, II, p. 528 (Halácsy).

148. Lecidea (Sect. **Eulecidea**) **parasema** Arld. Jur. (Sep.), p. 165. — Ach. Prodr. p. 64 p. p.

Auf Olea von Patras, II, p. 528 (Halácsy).

Var. *rugulosa* Arld. l. c. p. 166. — Ach. Univ. p. 176 p. p.

Syn. *grandis* Flk. in Krb. Syst. p. 244.

Auf Buchenrinde der Oxya, II, p. 484 (Halácsy) und auf Pinus-Rinde vom Chelmos, II, p. 528 (Halácsy).

149. Lecidea (Sect. **Eulecidea**) **latypea** Ach. Meth. Suppl. p. 10.

Weit verbreitet und häufig auf verschiedenem Gestein von Liapochori, Panaetolikon, Mega Isoma, Oeta (Nider), vom Chelmos und dem Panachaikon, II, p. 528 (Halácsy).

150. Lecidea (Sect. **Eulecidea) enteroleuca** Arld. Jura (Sep.), p. 164. — Ach. Syn. p. 19 p. p.

Häufig auf Kalk und Hornstein der Kaliakuda (Nider). — Vom Peristeri, II, p. 265 (Halácsy). — Vom Goulinas, Kallidromon, der Guiona und Oeta (Nider). — Vom Panachaikon und Chelmos, II, p. 528 (Halácsy).

Var. *atrosanguinea* Arld. l. c. p. 165. — Hepp. exs. no. 252.

Von der Kyllene und dem Panachaikon, II, p. 528 (Halácsy)

151. Lecidea (Sect. **Eulecidea) pungens** Arld. l. c. p. 164. — Krb. Par. p. 161 sub *Biatora*.

Syn. *goniophila* Flot. p. p.

Von der Guiona (Nider). — Vom Olenos, II, p. 528 (Halácsy).

152. Lecidea (Sect. **Eulecidea) alba** Arld. l. c. p. 168. — Schleich. Cat. 1821, p. 51.

Auf Pinusrinde vom Chelmos, II, p. 528 (Halácsy).

153. Lecidea (Sect. **Eulecidea) scabra** Tayl. in Mack. Fl. Hib. 1836, p. 121. — Nyl. Fl. 1876, p. 578.

Syn. *Lecid. protrusa* Schär. En. p. 175 (non E. Fr. Lich. Europ. p. 324).

Auf Glimmerschiefer des Pentelikon, I, p. 159 (Kerner).

154. Lecidea (Sect. **Eulecidea) lactea** Flk. sec. Nyl. Scand. p. 230.

Pycnoconidia recta 9—13 μ lg., ca. 0·5 μ lt.
Selten auf Schiefer vom Gipfel des Panaetolikon (Nider).

155. Lecidea (Sect. **Eulecidea) polycarpa** Arld. Fl. 1871, p. 152. — Nyl. Fl. 1872, p. 360. — Exs. Anzi 478 et Norrl. Fenn. no. 339.

Auf Hornstein des Panachaikon, II, p. 529 (Halácsy).

156. Lecidea (Sect. **Eulecidea) ecrustacea** Arld. V, 1877, p. 567. — Arld. exs. no. 680 ab et V, 1897, Verzeichniss, p. 26.

Pycnides parvae, atrae, tuberculiformes, sub micr. fusco-violaceae. Sterigmata minora, simplicia rarius subramosa. Pycnoconidia recta v. raro leviter curvula 7—10 μ lg., ca. 1 μ lt.

Auf Schiefer der Godaman-Spitze (Nider).

157. Lecidea Tringiana Stnr.

Thallus crustaceus formatur areolis rimas saxi fere uniserialiter sequentibus, cinereo-albis, hic inde hydrate ferrico leviter ochraceis, sub apotheciis tandem valde incrassatis, reag. caeteris non mutatur, J intense coerulescit.

Apothecia primum immersa et plus minus pruinosa, mox adpressa, plana, rotunda v. mutua pressione irregularia, margine primum crasso, deinde extenuato, nigra, opaca, tandem, hypothecio et areola incrassatis, elevata ad 1·2 *mm* lata, disco convexulo et rimam unam alteramve monstrante, solitaria vel 2—3 arcte congesta.

Hymenium ad 60—92 μ altum, incolor. Paraphyses crassiores, solubiles, supra valde incrassatae et septatae. Epithecium nigro-fuscum numquam viride. Excipulum extus obscure violaceo-fuscum, intus dilutius. Hypothecii pars superior obscure fusca, inferior (tandem incrassata) sub incolor.

Sporae octonae, incolores, simplices in ascis clavatis, oblongae 8—12 μ lg., 3—4·5 μ lt. Hymenium J obscure coerulescit, epithecium KHO vix mutatur, excipulum distinctius violascit, HNO_3 omnia dilute rufescunt.

Pycnides non rarae, majores, deplanatae, subpruinosae, apotheciis juvenilibus similes. Sterigmata simplicia, subramosa, gracilia. Pycnoconidia recta v. leviter curvula 9—18 (raro 20) μ lg., 0·5 μ lt.

An mehreren Stellen auf Hornstein der Tringia (Hartl).

Die Art gehört zu demselben Stamm wie die frühere, ist schon durch den Habitus auffallend und durch das Hypothecium, die schmalen Sporen und die langen Pycnoconiden deutlich gekennzeichnet.

158. Lecidea (Sect. Eulecidea) separanda Stnr.

Planta nec habitu, nec interna structura apotheciorum, nec thallo a priore, i. e. *Tringiana*, diversa, sterigmatibus autem et pycnoconidiis distincta.

Sterigmata simplicia v. subramosa, breviora et crassiora quam apud priorem. Pycnoconidia recta v. leviter curvula 5—9 μ lg., 0·6—1 μ lt.

Auf Hornstein des Panachaikon, II, p. 528 (Halácsy) sub *Lec. ecrustacea* Arld.

Pycniden sind bei *Tringiana* und *separanda* nicht selten, es konnte also die Constanz der betreffenden Merkmale sichergestellt werden. Da aber gerade die Sterigmen und Pycnoconiden der *separanda* denen der *ecrustacea* Arld. sehr nahe kommen (im Mittel sind sie bei *separanda* kürzer), so könnte man die Flechte vielleicht auch als Varietät zu *ecrustacea* Arld. ziehen.

Ich liess mich durch den Habitus, die Eigenthümlichkeiten des Thallus, das dunklere Hypothecium und die schmäleren Sporen bestimmen, sie einstweilen getrennt zu halten.

Lecidea lapicida Ach. Univ p. 159 — *Patellaria contigua* Hoffm. in III, p. 301 aus dem Peloponnes ist unsicher.

159. Lecidea (Sect. Eulecidea) graeca Stnr. I, p. 158 (Sep. p. 7).

Auf Schiefer des Pentelikon, I, l. c. (Kerner).

Die Flechte wurde an keiner anderen Stelle gefunden, so dass nichts Weiteres über sie mitzutheilen ist. Der Habitus ist der einer *Aspicilia*.

160. Lecidea (Sect. Eulecidea) meiospora Nyl. Scand. p. 225 et Fl. 1881, p. 534.

Auf Hornstein vom Olenos, II, p. 529 (Halácsy).

161. Lecidea (Sect. Eulecidea) rhaetica Krb. Par. p. 207. — Hepp in lit. ad Körber, l. c. sub *Biatora*. — Arld. exs. 117.

Auf Kalk der Spitze des Peristeri, II, p. 265 (Halácsy).

Var. *intrusa* Stnr.

Thallus depauperatus et dispersus, areolis minoribus et tenuioribus quam in planta typica, albidis, fossulas parvas saxi explens v. rimas sequens, reag. solitis non mutatus.

Apothecia extus et intus ut in *rhaetica*, sed minores et magis impressae. Sporae octonae, simplices, hyalinae 14—30 μ lg., 9—12 μ lt., formae variae: exacte fusiformes v. altero apice tantum angustatae v. ellipticae.

Pycnides immersae, atrae, sub micr. partim obscure coeruleo-virides, partim fusco- v. fumoso-violaceae.

Sterigmata simplicia, pycnoconidia recta v. subrecta, bacillaria 8—9 μ lg., 1 μ lt (in *rhaetica* 5—7 μ lg., 1 μ lt.).

Auf mehreren Hornsteinstücken der Oeta (Nider).

Äusserlich depauperirt, aber im Inneren sehr vollständig entwickelt, mit etwas grösseren Sporen und Pycnoconiden als die Normalform.

162. Lecidea (Sect. **Eulecidea**) **petrosa** Arld. Fl. 1868, p. 36. — Exs. Arld. no. 358 *a*, *b*.

Var. *nuda* Th. Fr. Scand. p. 511.

Selten auf Kalk der Peristeri-Spitze, II, p. 265 (Halácsy).

163. Lecidea (Sect. **Eulecidea**) **tenebrosa** Nyl. Prodr. p. 127 et Scand. p. 231. — Flot. in Zw. exs. no. 134.

Auf Glimmerschiefer des Pentelikon, I, p. 158 (Kerner).

164. Lecidea (Sect. **Eulecidea**) **fuscoatra** Flag. X, p. 75. — Th. Fr. Scand. p. 525 p. p. — Linné, Sp. pl. (1753), p. 1607 sub *Lichene*.

Syn. *Lec. fumosa* Ant.

Auf Glimmerschiefer des Pentelikon, IV (Unger) und I, p. 158 (Kerner), Tab. II. — Die *Lec. fumosa* in III, p. 301 ist unsicher.

165. Lecidea (Sect. **Eulecidea**) **grisella** Nyl. Fl. 1866, p. 239. — Schär. Enum. p. 110 sub *Lec. fumosa* δ.

Syn. *Lec. fuscoatra* γ *subcontigua* Fr. Lich. Eur. p. 317.

Vom Pentelikon, IV (Unger). Ich sah die Flechte nicht.

166. Lecidea (Sect. **Eulecidea**) **atrobrunnea** Nyl. Fl. 1869, p. 413. — Schär. Spic. p. 134. — Ram. in DC. Fl. fr. II, p. 367 sub *Rhizocarpon*.

Myelohyphae J coerulescunt. Sterigmata simplicia v. subramosa, sterilia, elongata, ramosa et articulata immixta. Pycnoconidia recta 7—10 μ lg., 0·8 μ lt.

Auf Schiefer des Godaman und auf Hornstein der Oeta (Nider). — Auf Hornstein des Chelmos, II, p. 528 (Halácsy).

167. Lecidea (Sect. **Eulecidea**) **intumescens** Flk. Flor. 1828, p. 690. — Minks, Protr. p. 70 sub *Biatora*.

Syn. *Lec. insularis* Nyl. Bot. Not. 1852, p. 177.

Auf *Lec. sordida*, IV (Unger) und auf *Lec. sordida* und *sulphurata*, I, p. 159 (Kerner) vom Pentelikon.

168. Nesolechia vitellinaria Rehm in XII, 3. Abth. p. 319 ubi Synon. — Nyl. Bot. Not. 1852, p. 177 sub *Lecidea*.

Auf *Candell. vitellina* vom Chelmos, II, p. 529 (Halácsy), ebenso vom Godaman und der Oeta (Nider).

An letzterem Orte auch nicht selten auf *Lec. polytropa*, und zwar auf kleinen, weiss entfärbten, über das Gestein zerstreuten, sterilen Areolen.

Pycnides atrae, sub micr. coeruleo-virides cum apotheciis areolae caedem insident v. saepius solitaria hanc incolunt. Sterigmata simplicia, pycnoconidia subelliptica v. elongata 2·5—4 μ lg., 1—1·6 μ lt.

Es drängt sich die Vermuthung auf, dass vielleicht die *Lecidella* Arld. V, 1876, p. 359, no. 60 hierhergehören könnte.

169. Nesolechia Halácsyi Stnr. II, p. 529.

Apothecia erumpentia, immarginata, convexula, 0·4 *mm* lata, impure fusco-nigra, singula v. congesta.

Paraphyses filiformes, varie curvatae v. implexae et ramosae, septatae, laxiusculae, supra modice incrassatae. Epithecium et excipulum extus nigrescens, in fuscum, violaceum v. viride vergens. Hymenium subincolor, plus minus in

luteo-aurantiacum vergens. Hypothecium incoloratum v. luteo-aurantiacum v. violaceo-fuscum.

Asci clavati, supra modice incrassati. Sporae octonae, simplices, incolores, varie ellipticae, rectae v. leviter curvulae 8—16 μ lg., 4—6 μ lt.

Auf dem Thallus von *Rhiz. geographicum* vom Peristeri und der Kyllene, II, l. c. (Halácsy) und der Oeta (Nider).

Die Sporen sind in demselben Hymenium sehr verschieden, theils klein und breit elliptisch, wie bei *vitellinaria*, theils länglich, wie bei *supersparsa*, nicht selten aber sind sie etwas gekrümmt. Die unterscheidenden Merkmale liegen ausserdem in der Farbe der Schlauchschichte, des Excipulums und Epitheciums und der Apothecien selbst.

Über den Bau der Thallushyphen und ihre zerstörende Wirkung, welche von der Markschichte gegen die Rinde des Wirthes vordringt, vergl. II, l. c.

170. Nesolechia oxysporiza Stnr.

Planta syntrophica. Apothecia e thallo alieno erumpentia, tandem adpressa, primum tenuiter marginata mox convexula, immarginata, nigra, opaca, orbicularia ad 0·35 *mm* lata. Paraphyses infra irregulares, supra regulariter filiformes, septatae et paullo incrassatae, connatae epithecium obscure coeruleo-viride formant. Excipulum fusco-purpureum v. fusco-violaceum, hymenium plus minus dilute coeruleo-virens, hypothecium incolor, vix lutescens.

Asci clavati, apice parum incrassati 40—50 μ lg. ad 18 μ lt. Sporae octonae, simplices, incolores, ellipticae, utroque apice aequaliter optime acutatae 14—17 μ lg., 5—7 μ lt. J adh. hypothecium lutescit, hymenium sordide violascit, asci sordide et diluti vinose rubent.

Auf dem Thallus der *Lec. polytropa*, der durch den Syntrophen nicht verändert wird, vom Gipfel des Godaman (Nider).

Im Habitus und dem inneren Bau kommt die Art der *supersparsa* Nyl. nahe, die Sporen sind genau wie die der *N. oxyspora* geformt, ebenso scharf und gleichmässig zugespitzt, nur etwas kleiner.

Wenn ich auch kein Originalexemplar gesehen habe, glaube ich doch als sicher annehmen zu dürfen, dass *supersparsa* Müll. Fl. 1874, p. 533 vorliegende Art und nicht *supersparsa* Nyl. ist, wie sie in Arld. exs. 1249 ausgegeben wurde. Die Sporen dieser *oxysporiza* sind zu charakteristisch und auch von Müller l. c. durch den Hinweis auf die Sporenbilder Hepp's deutlich gekennzeichnet, so dass ein Zweifel kaum möglich ist. *Nes. supersparsa* Nyl. hat dagegen, ausser einem bald sich ziemlich dunkelbraun färbenden Hypothecium, länglich elliptische, an beiden Enden zwar etwas verjüngte, aber gerundete Sporen, wie sie auch von Nylander beschrieben wurden. Nach dieser Auffassung umfasst also auch die *supersparsa* Rehm in XII, 3. Abth. p. 312 zwei Arten, die *supersparsa* Nyl. und vorliegende *oxysporiza.*

171. Nesolechia geographici Stnr. I, p. 161.

Auf den Areolen von *Rhiz. geographicum* vom Gipfel des Pentelikon, I, l. c. (Kerner) und von Makriouni (Nider).

172. Catillaria (Sect. **Biatorina) lenticularis** Th. Fr. Scand. p. 567 (excl. *nigroclavata* Nyl.). — Ach. Syn. p. 28 sub *Lecidea.*

Var. *erubescens* Th. Fr. Scand. p. 568.

Auf Kalk von Andronis (Nider).

Sterigmata articulata tenuiora. Pycnoconidia 1·5—2 μ lg., 0·4—0·6 μ lt.

173. Catillaria (Sect. **Biatorina) nigroclavata** Nyl. Bot. Not. 1853, p. 160 sub *Lecidea.* — Arld. Jura (Sep.), p. 147 sub *Biatorina.*

Var. *ochracea* Stnr.

Thallus tenuis, macularis, determinatus, fusco-ochraceus, subareolatus. Apothecia atra, sessilia, mox convexula immarginata ad 0·5 *mm* lata. Paraphyses filiformes, laxae, capitulis distinctis obscure coloratis. Epithecium nigro-fuscum, hymenium incolor, hypothecium rufo-fuscescens.

Sporae octonae, incolores 1-septatae, elongato-ellipticae apicibus rotundatis 7—9 μ lg., 2·5—3 μ lt.

Hymenium J adh. coerulescit, deinde praesertim asci supra sordide purpurascunt.

Pycnides minimae (vix 0·1 *mm*), emersae, atrae, sub micr. fuseae. Sterigmata articulata. Pycnoconidia elliptica 2—3·6 μ lg., 1—1·8 μ lt.

Auf Kalk von Andronis (Nider).

Cat. lutosa Mass. ist weit verschieden. Von *Cat. nigroclavata* var. *lenticularis* Arld. unterscheidet sich die Varietät schon durch den Thallus.

174. Catillaria (Sect. Biatorina) atropurpurea Th. Fr. Scand. p. 565 (excl. *Cat. adpressa* Hepp). — Schär. Spic. p. 165 sub *Lec. sphaeroides* β.

Auf Pinusrinde vom Chelmos, II, p. 530 (Halácsy).

175. Catillaria (Sect. Eucatillaria) grossa Blomb. Vet. Akad. Förh. 1867, p. 122. — Pers. sec. Nyl. Prodr. p. 139 et Scand. p. 239 sub *Lecidea.*

Syn. *Lec. premnea* Fr. et Krb. Syst. p. 231.

Auf Platanenrinde bei Kalentini, II, p. 265 (Halácsy).

176. Catillaria (Sect. Eucatillaria) pleiospora Stnr. II, p. 530 sub *Biatorina.*

Thallus crustaceus, tenuis, verrucoso-granulosus, cinereo-ochraceus, fissuris rupis adpressus.

Apothecia parva, primum urceolata, marginata, deinde ad 0·4 *mm* lata, deplanata, tandem convexiuscula, immarginata, atra. Paraphyses filiformes, laxae, supra capitatae et septatae. Epithecium primum coeruleo-viride, serius obscure fusco-viride. Hypothecium obscure fuscum, hymenium et pars superior hypothecii plus minus viride.

Asci clavati, membrana apicali incrassata, ad 60 μ lg. et 21 μ lt. Sporae 16 in asco, incolores, 1-septatae, ellipticae v. elongatae, obtusae, rectae v. curvulae 7—12 μ lg., 4—5 μ lt.

Auf Hornstein des Panachaikon, II, l. c. (Halácsy).

Die Art hat mit *Cat. Neuschildii* (Krb.) Th. Fr. die Sporenzahl gemein, unterscheidet sich aber weit durch das Hypo-

thecium und Epithecium, in welchen sie theils der *Cat. chalybaea* (Borr.) Arld., theils der *athallina* (Hepp.) Hellb. ähnlich ist.

177. Catillaria (Sect. Eucatillaria) athallina Hellb. Vet. Akad. Förh. 1867, p. 273. — Hepp, exs. no. 499 sub *Biatora*. — Vergl. Minks, V, 1893, p. 443.

Auf Kalkmergel vom Panachaikon, II, p. 530 (Halácsy) sub *Biatorina*.

178. Catillaria (Sect. Eucatillaria) Nideri Stnr.

Thallus omnino endolithicus, extus macula albida indicatus. Apothecia sedentia, ad 0·6 *mm* lata, atra, primum marginata, deinde, margine explanato, subplana.

Hymenium ca. 56 μ altum. Paraphyses filiformes, supra clavatae v. capitatae et distincte articulatae, plus minus liberae. Epithecium coeruleo-viride v. partim violascens. Excipulum ex umbrino plus minus viride. Hypothecium umbrino-rufum v. umbrino violaceum. KHO adh. excipulum et hypothecium et p. p. epithecium distinctius violascunt.

Asci elliptice clavati ca. 50 μ lg., 14—16 μ lt. Sporae octonae, incolores, 1-septatae, elongatae, medio vix v. paullo constrictae, rectae v. leviter curvulae 14—18 μ lg., 5—6 μ lt. Hymenium J coerulescit, deinde sordide decoloratur.

Pycnides non vidi.

Auf Kalk von der Spitze der Guiona und der Oeta (Nider) immer in kleinen Inselchen zwischen anderen Flechten.

Von der Gruppe der *Cat. tristis* Müll. durch grössere Sporen abweichend, nähert sich die Art der *Cat. subalpina* Th. Fr., ist aber von dieser und noch mehr von *Cat. irritabilis* Arld. V, 1874, p. 242 (Sep. Tirol, XIII) durch den Thallus, zum Theil auch durch das Excipulum, Epithecium und die etwas schmäleren Sporen verschieden.

179. Buellia punctiformis Arld. Jur. Sep. p. 192. — Hoffm. Fl. D. 1795, p. 193 p. p.

f. *aequata* Arld. l. c. — Ach. Univ. p. 171.

Vom Panaetolikon (Nider) und auf Schiefer des Pentelikon, auch auf andere Flechtenlager übersiedelnd, I, p. 159 (Kerner).

180. Buellia maritima Bagl. in lit. ad Mass. sec. Mass. Framm. p. 22 et Symm. p. 56.

Auf einem Kieselrollstein von Kalababa, II, p. 484 (Halácsy).

181. Buellia verruculosa Th. Fr. p. 600. — Borr. in Engl. Bot. 1811, t. 2317 sec. Th. Fr. l. c.

Syn. *Lec. ocellata* Flk. in Flot. D. Fl. p. 180.

Auf opalartigem Quarz vom Olenos, II, p. 530 (Halácsy).

182. Buellia Olympica Müll. Fl. 1879, p. 167.

Thallus perspicuus nullus; hyphae thallinae circa apothecia J ope non coerulescunt. Habitus apotheciorum idem ac in *B. vili* Th. Fr. Hypothecium incolor v. leviter lutescens. Excipulum extus cum epithecio concolor. Paraphyses solubiles v. subsolubiles, supra vix v. leviter tantum incrassatae epithecium fuscum v. nigro-fuscum, numquam in viride vergens formant.

Asci et sporae omnino ut in *B. vili.* Hymenium et excipulum J adh. e coerulescente mox fuscescunt. Epithecium HNO_3 rufescit. Pycnides non vidi.

Auf Kieselsandstein der Oeta (Nider).

Unterscheidet sich von *B. leptocline* (Flot.) Krb. durch den fehlenden Thallus, die mangelnde J-Reaction der Thallushyphen und das farblose oder sehr helle Hypothecium, von *B. vilis* Th. Fr. p. 599 nur durch die fehlende J-Reaction und die Farbe des Epitheciums, steht also der *vilis* sehr nahe, weicht aber von beiden durch die freieren, weniger deutlich geknopften Paraphysen ab und kann vielleicht als eigene Art angesehen werden. Bevor ich die *B. Olympica* Müll. kannte, auf welche ich durch Dr. Zahlbruckner aufmerksam gemacht wurde, bezeichnete ich die Flechte als *B. vilis* var. *Oetensis.*

183. Buellia rimulicola Stnr. — Müll. Fl. 1872, p. 500 sub *Karschia.*

Thallus formatur hyphis fuscis, raro torulosis, quae superficiem thalli alieni (*Lecan. albomarginatae* et *crassae*) incolunt

et rarius hinc inde squamulas parvas, ad 0·36 *mm* lt. et 0·8 *mm* cr. procreant.

Apothecia ex hyphothallo v. e squamulis oriunda, rotunda, raro ad 0·5 *mm* lt., nigra, plana v. tandem convexula, margine varie crasso v. extenuato, plus minus cinereo-nigro. Paraphyses filiformes, solubiles, supra breviter ramosae et obscure fusco-capitatae. Hypothecium tandem atrofuscum, crassum.

Asci elliptice clavati, ad apicem modice incrassati. Sporae octonae, ellipsoideae, utroque apice rotundatae 8—12 μ lg., 4·5—7 μ lt. medio non v. leviter constrictae, 1-septatae (rarius etiam maturae uniloculares), primum fumoso-virentes, tandem fuscae.

Auf dem Thallus der *Lecan. crassa* und *albomarginata* von Argos (Hartl), welcher da, wo der Hyphothallus der *Buellia*, und zwar immer nur auf der Oberfläche, sich ausbreitet, verunreinigt oder schwärzlich aussieht. Die oben beschriebenen Thallusschüppchen fand ich nur auf *Lecan. crassa* über den Ritzen des Thallus sitzend, in welche sich die zarten, langen Haftfasern senken, ohne in das fremde Gewebe einzudringen. Es liegt also sicher eine *Buellia*, nicht eine *Karschia* vor.

Wenn ich die Flechte nun trotzdem zu *Kar. rimulicola* Müll. stelle, die ich allerdings nicht sah, so geschieht es einerseits wegen der fast vollständigen Übereinstimmung im Fruchtbau (neben den kleinen Sporen der *rimulicola* sind auch etwas grössere vorhanden), anderseits, weil Müller von den Apothecien der *rimulicola* l. c. sagt: »e protothallo oriunda«, was ja auch bei der griechischen Flechte vorherrschend zutrifft.

Buellia leptolepis Bagl. e Car. Comm. critt. It. II (1864), p. 83 et Anacr. p. 283 (vergl. *Kar. leptolepis* Müll. l. c.), *Buellia adjuncta* Th. Fr. Fl. 1866, p. 316 sind theils durch das Hypothecium, theils durch die Paraphysen und die Grösse der Sporen jedenfalls weiter abweichend.

184. Buellia Dubyana Krb. Par. p. 188. — Hepp, exs. no. 322 sub *Biatora*.

Vom Pentelikon, IV (Unger). — Auf Kalk von Andinitsa und vom Goulinas (Nider).

185. Buellia lygaeodes Krb. V, 1867, p. 705.

Häufig und weit verbreitet. Auf Kalk von Andinitsa, vom Panaetolikon, Trikorfon, Andronis und der Guiona (Nider). — Auf Kalk des Hymettus, I, p. 166 (Kerner).

186. Karschia talcophila Krb. Par. p. 460. — Ach. Univ. p. 183. — Rehm, XII, p. 355.

Auf dem Thallus von *Diplosch. ochraceus* vom Pentelikon, I, p. 160 (Kerner).

187. Karschia sordidae Stnr.

Planta syntrophica, thallum alienum (*Lecan. sordidae*) parum mutans. Apothecia primum singula, mox gulgatim (2—14) erumpentia, maculas parvas, nigras, suborbiculares formant. Apothecia ad 0·4 *mm* lata v. minora, rotunda, nigra opaca, disco plano scabriusculo, margine primum crasso, mox magis extenuato, persistente.

Paraphyses filiformes, supra capitatae et septatae, subsolubiles. Epithecium nigro-fuscum, hypothecium subincolor, tandem fuscidulum. Hymenium ca. 65 μ altum, incolor.

Asci clavati, supra modice incrassati 50—58 μ lg., 16—20 μ lt. Sporae octonae, primum incolores, deinde dilute, tandem obscure fuscae, ellipticae, medio saepe leviter constrictae, 1-septatae 10—13 μ lg., 6—8 μ lt.

Epithecium KHO non mutatur; hymenium J coerulescit (hypothecium lutescit).

Auf dem Thallus der *Lecan. sordida* von der Spitze des Mega Isoma und von Paliojanitsu (Nider).

Die schwarzen Inseln von Apothecien lassen die Flechte der *Dactylospora maculans* Arld. ähnlich erscheinen, nur sind die Flecke, den kleineren Apothecien entsprechend, auch kleiner.

Durch die Wachsthumsweise der Apothecien, das helle Hypothecium, das dunkle Epithecium und die Form und Grösse der Sporen von den übrigen Arten der Gattung *Kaschia* verschieden.

Die Areolen des Wirthes sind in der Farbe nicht verändert, auch die Reaction durch KHO vorhanden. Dagegen ist der Thallus der *sordida* bis auf ein Apothecium steril geblieben, die Areolen sind etwas grösser und verdickt und lösen sich von der Unterlage leicht los, so dass sie in der Mitte des Lagers schon reichlich ausgefallen sind. Die Randareolen zeigen eine auffallende, knitterfaltige Form und in den zahlreichen Pycniden derselben haben sich die Sterigmen zu verlängerten Hyphen entwickelt und sind vollständig steril geblieben.

188. Karschia advenula Zopf, XIII, p. 349. — Leight. in Linn. Trans. Bot. Ser. II, 1 (1876), p. 146. — Id. Lich. Gr. Br. p. 388 sub *Lecidea.* — Nyl. Pyr. Or. Nov. p. 65 sub *Lecidea.*

Planta syntrophica. Apothecia singula v. pauca magis congesta e thallo *Lecan. atrae*, cujus habitus minime mutatur, erumpentia, tandem sedentia ad 0·4 *mm* lata, subconvexula et subrotunda, primum distinctius marginata, mox immarginata, atra.

Paraphyses pro majore parte irregulares, in epithecio tantum distinctius strictae.

Epithecium nigro-fuscum in violaceum vergens, hypothecium obscure fuscum. Sporae 3—5 in asco, 1-septatae, late ellipticae apicibus rotundatis v. attenuatis, medio vix constrictae, fuscae, strato membranae exteriore incolore, crasso, 17—24 μ lg., 12—17 μ lt.

J adh. hymenium partim obscure, partim dilute coerulescit. KHO Epithecium distinctius, sporae spurie violascunt.

Auf dem Thallus der *Lecan. atra* von der Spitze des Godaman (Nider).

Ich sah kein Originalexemplar der *advenula* Leight., aber nach den citirten Diagnosen liegt wohl zweifellos dieser selten gefundene Syntroph vor. Der Halo der Sporen wird l. c. allerdings nicht hervorgehoben, aber wahrscheinlich nur aus dem Grunde, weil auf ihn kein Gewicht gelegt wurde, denn Nylander betont die nahe Verwandtschaft zu *epispila* und bei dieser Pyr. Or. p. 292 (Sep. p. 39) zu *Lecid. alboatra.*

Die Vereinigung des *Syntrophen* mit *Karschia* ist nur eine einstweilige. In Wirklichkeit verhält er sich zu *Rhizocarpon*

(Sect. *Catocarpon*) so, wie *Karschia* zu *Buellia*, und seine nahen Beziehungen zu *Rhiz. superstratum* sind unverkennbar. Leider verbietet das spärliche Vorkommen beider eine eingehende Untersuchung. Jedenfalls ist *advenula* (Leigh.) ein echter Syntroph, *superstratum* Stnr. eine Pflanze mit eigenen Areolen, wahrscheinlich ein Protroph im Sinne von Minks (Minks, XIV, p. 9).

189. Diplotomma epipolium Arld. Jura (Sep.), p. 195. — Ach. Prodr. p. 58 sub *Lichene.*

Vom Kallidromon und der Oeta (Nider). — Vom Panachaikon, II, p. 530 (Halácsy).

f. *murorum* Mass. Ric. p. 98.

Vom Panachaikon, II, l. c. (Halácsy).

f. *margaritacea* Sommerf. Lapp. p. 148.

Von Agrinion (Nider). — Vom Pentelikon, IV (Unger).

Var. *calcareum* Arld. Fl. 1879, p. 399. — Weiss, Fl. Gött. 1770, p. 40 sec. Arld. l. c.

Auf Kalk des Peristeri, II, p. 265 (Halácsy) und des Hymettus, I, p. 167 (Kerner).

190. Rhizocarpon (Sect. **Catocarpon) superstratum** Stnr. I, p. 159.

Auf *Pert. Wulfenii* v. *rupicola* Schär. vom Pentelikon, I, l. c. (Kerner), ubi descr.

191. Rhizocarpon (Sect. **Catocarpon) applanatum** Th. Fr. Scand. p. 618. — E. Fr. Summ. Veget. Scand. p. 116 sub *Lec. atroalba* var.

Selten von der Oeta (Nider).

192. Rhizocarpon (Sect. **Eurhizocarpon) geographicum** DC. Fl. fr. II, p. 365. — Linné, Sp. pl. (1753), p. 1607 sub *Lichene.*

Häufig und weit verbreitet auf Schiefer und quarzhältigem Kalk vom Peristeri, II, p. 265 und von Kalabaka, II, p. 484 (Halácsy). — Von der Guiona, Oeta und dem Goulinas

(Nider). — Vom Pentelikon, I, p. 160 (Kerner), der Kyllene, dem Panachaikon und vom Chelmos, II, p. 530 (Halácsy), vom Peloponnes, III, p. 302.

193. Rhizocarpon (Sect. **Eurhizocarpon**) **geminatum** Th. Fr. Scand. p. 623. — Krb. Syst. p. 259 add. Montagnei. — Flot. in lit. ad Krb. l. c.

Nicht selten auf Schiefer des Goulinas (Nider).

194. Rhizocarpon (Sect. **Eurhizocarpon**) **obscuratum** Krb Syst. p. 216. — Ach. Univ. p. 156 sub *Lecid. petr. obscurata*.

Vom Olenos, II, p. 530 (Halácsy).

195. Rhizocarpon (Sect. **Eurhizocarpon**) **distinctum** Th. Fr. Scand. p. 625.

Syn. *Lecid. alboatra α ambigua* Hepp exs. 36.

Vom Godaman (Nider) und dem Panachaikon, II, p. 530 (Halácsy).

196. Rhizocarpon (Sect. **Eurhizocarpon**) **concentricum** Th. Fr. Scand. p. 625. — Dav. in Trans. Linn. Soc. 2 (1794), p. 284.

Vom Panachaikon, II, p. 530 (Halácsy).

Diploschisteae.

197. Diploschistes albissimus Stnr. — Ach. Meth. p. 147 sub *Urc. scruposa β*.

Var. *coloratus* Stnr. II, p. 319 sub *Dipl. gypsaceus* var.

Thallus et apothecia et caeterae reactiones ut in *albissima*, sed Thallus KHO primum lutescit, deinde obscure purpurascit. Substantia colorata serius in coeruleo-viride vertitur.

Auf Sandstein von Agrinion, II, l. c. (Halácsy).

198. Diploschistes ocellatus Zahlbr. Hedw. 1892, p. 34. — DC. Fl. Fr. 2, p. 372 sub *Urceolaria*. — Vill. Delph. 3, p. 988 sub *Lichene* sec. Hepp, l. c. et Nyl. Arm. p. 405.

Vom Hymettus, IV (Unger) sub *Urc. ocellata* Vill. Schär. exs. 477. — Vom Peloponnes, III, Nouv. Fl. p. 71 sub *Lecan. Villarsii* Ach. Univ. p. 360.

199. Diploschistes scruposus Zahlbr. Hedw. 1892, p. 34. — Linné, Mant. II (1771), p. 131 sub *Lichene*.

Var. *graecus* Stnr. in II, p. 527 sub *Dipl. violarius* f.

Thallus crassus, verrucoso-bullatus, caesius v. plumbeo-cinereus, madefactus subvirens, marginem versus extenuatus albidus. Apothecia hic inde gyrose congesta. Sporae 8 in asco 35 μ lg., 21 μ lt., membrana J coerulescit. Pycnides immersae. Sterigmata simplicia, subramosa, sterilia elongata et septata immixta. Pycnoconidia recta 3·5—6 μ lg., 1—1·4 μ lt.

Thallus KHO lutescit, $CaCl_2O_2$ intense violascit, J passim coerulescit.

Von der Kyllene, II, l. c. (Halácsy).

200. Diploschistes ochraceus Stnr. I, p. 155. — Anzi, Long. no. 477 sub *Urc. scruposa* f.

Syn.? *scruposula* Nyl. Fl. 1872, p. 430.

Auf Glimmerschiefer der Pentelikonspitze, I, l. c. (Kerner).

201. Diploschistes actinostomus Zahlbr. l. c. p. 34. — Ach. Univ. p. 288 sub *Urceolaria*.

Auf Glimmerschiefer von Liapochori und von Argos (Hartl). — Vom Pentelikon, IV (Unger) sub *Urc. actinost. α contracta* Schär. En. p. 87, Mass. It. no. 80.

Var. *electus* Stnr. I, p. 165 et tab. IV.

Thallus KHO non coloratur, $CaCl_2O_2$ rubescit, J intense coerulescit et jam hoc modo diversus a var. *calcareus* Müll. Rev. myc. 1884, p. 18 et Arld. exs. no. 1437.

Auf Marmor des Hymettus, I, l. c. (Kerner).

Polyschistes gen. nov.

Apothecia, eorumque structura et sporae ut in genere *Diploschistes*, excipulo obscure colorato, gonidiis veris nullis. Plantae syntropticae.

202. Polyschistes subclausus Stnr.

Syntrophice vigens in thallo *Lecan. (Placod.) muralis*, qui primum in livido-fuscum, deinde in obscure olivaceum

decoloratur et collabit, tandem autem, corticem amittens, albescit et evanescit, apothecia hospitis, jam morientia, denudans.

Apothecia primum immersa, deinde paullo emergentia, tandem denudata, rotunda, ad 0·5 *mm* lata, atra, subverrucaroidea. Discus parum apertus, impresso concavus. Excipulum atrofuscum, marginem erectum formans, cum hypothecio rufofusco confluens.

Paraphyses filiformes, liberae, supra non incrassatae. Epithecium obscure fuscum. Asci subcylindrici.

Sporae normaliter binae, rarius singulae in asco, late ellipticae, apicibus rotundatis, 7—11-septatae et 4—7 iterum divisae, e coeruleo v. cinereo-coeruleo fuscae, 20—44 (raro 50) μ lg., 16—20 μ lt.

J ope Hymenium e lutescente plus minus subvinose v. subsanguineo rubet. KHO nihil insignius agit.

Auf dem Thallus der *Lecan. (Placod.) muralis* von Liapochori (Nider).

Die Umwandlung des wirthlichen Thallus bis zu dessen Verfall sehr schön darstellend.

Ein echter Syntroph, der sich den zweisporigen *Diploschistes*-Arten nahe anschliesst, in der Tracht der Apothecien am meisten an *Polysch. clausus* (Flot.) erinnert und deutlich zeigt, dass auch *Diploschistes*, wie Minks, V, 1893, p. 78 hervorhebt, nicht zu den lecanorinen Flechten gehört.

Gyalecteae.

203. Petractis clausa Arld. Jura (Sep.), p. 132. — Hoffm. Enum. 1784, p. 48.

Syn. *exanthematicus* Sommerf. E. Bot. t. 1184 sub *Lichene*.

Selten auf Kalk der Guiona (Nider).

Pertusarieae.

204. Pertusaria communis DC. Fl. fr. II (1805), p. 320. — Darbis. XI, p. 598.

Syn. *Lich. pertusus* Linné, Mant. II, p. 134.

Auf Fichtenrinde vom Olenos, II, p. 527 (Halácsy).

205. Pertusaria leioplaca Schär. Spic. p. 66. — Darbis. l. c. p. 100. — Ach. Vet. Akad. Handl. 1809, p. 159 sub *Porina.*

Porina fallax β *hymenea* Ach. Syn. p. 110 auf Stämmen und Felsen im Peloponnes, III dürfte zum Theile hierher, zum Theile zu *Pert. Wulfenii* gehören.

206. Pertusaria Wulfenii Fr. Lich. Eur. p. 424. — Darbis. l. c. p. 609. — DC. Fl. Fr. II, p. 320 (= *fallax*).

Planta typica, sporis octonis auf Rinden von Liapochori (Nider).

Var. *fallax* Th. Fr. Scand. p. 312. — Ach. Syn. p. 110 sub *Porina.*

Von Hagios Merkurios, IV (Unger). — Auf bemooster Rinde von Trikorfon (Nider). Sporis ternis v. quaternis.

Var. *rupicola* Schär. Enum. p. 229. — Nyl. Pyr. Or. p. 36.

Auf Schiefer des Pentelikon, I, p. 155 (Kerner).

207. Pertusaria inquinata Th. Fr. in Bot. Nat. 1867, p. 108 et Scand. p. 311. — Darbis. l. c. p. 608. — Ach. Univ. p. 353 sub *Lecan. coarctata* β.

Syn. *Pert. nolens* Nyl. Fl. 1864, p. 489 sec. Th. Fr. Scand. l. c. et descr. Nyl. l. c. et Hue, VI, p. 122.

Pycnides tuberculiformes atrae. Sterigmata simplicia v. paullo ramosa. Pycnoconidia recta 7—10 μ lg., 0·5 μ lt.

Auf Glimmerschiefer der Spitze des Godaman die normale Pflanze (Nider).

208. Pertusaria personata Stnr. — Th. Fr. Scand. p. 312 sub *Pert. inquinata* f.

Syn. *Pert. chiodectonoides* Bagl.

Apothecia in verrucis thalli elevatis, difformibus, singula v. saepius coacerverta, minora. Interna structura ut in *Pert. inquinata.*

Thallus tenuis v. crassescens, expansus, et tum quidem praesertim pycnidiferus.

Pycnides atrae, solitariae v. in areolis elevatis aggregatae, tuberculiformes, emergentes. Sterigmata simplicia, paullo ramosa v. septo uno alterove. Pycnoconidia 18—28 μ lg., 0·5—1 μ lt., recta v. leviter curvata v. flexuosa.

Auf Schiefer von Liapochori und Katachloron (Nider).

Die Pycnoconiden sind so ausgezeichnet, ja sogar der Gattung fremd, dass die Form, wenn ihr dieselben angehören, jedenfalls als Art abgetrennt werden muss. An einem Originalexemplar von Fries (Herb. des bot. Univ.-Mus.) stimmen sie vollständig mit denen der griechischen Flechte überein. Allerdings ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, vielmehr der Beachtung zu empfehlen, dass in *Pert. personata* ein Syntroph auf *Lecan. (Placod.) muralis* vorliegt. Mein Material erlaubt mir keine sichere Entscheidung darüber.

209. Pertusaria subinquinata Stnr. II, p. 527.

Thallus areolatus viride cinereus, madefactus virens, habitu molliore, reag. solitis non coloratus. Areolae fertiles non elatae. Apothecia 2—3 in quavis areola, tandem ad 1 *mm* lata. Discus fuscus, madefactus dilute fuscescens, KHO adh. leviter rubescit. Sporae octonae in ascis cylindricis ca. 33 μ lg., 20 μ lt. Caeterum vide l. c.

Vom Panachaikon, II, l. c. (Halácsy).

210. Pertusaria corallina Arld. Fl. 1866, p. 533. — Darbis. l. c. p. 626. — Linné, Mant. (1767), p. 131.

Die normale Form steril vom Godaman (Nider).

211. Pertusaria Pentelici Stnr. I, p. 155 et tab. I, fig. 2 et tab. II.

Auf Glimmerschiefer des Pentelikon, I, l. c. (Kerner), weiter noch nicht gefunden.

Roccelleae.

212. Roccella tinctoria DC. Fl. fr. II, p. 334. — Nyl. Syn. p. 258. — Darbis. Deut. bot. Ges. 1897, Sep. p. 4.

Vom Peloponnes (Pylos), III, p. 310.

Graphideae.

213. Opegrapha trifurcata Hepp. in Müll. Princ. d. Class. p. 67. — Arld. Jura (Sep.), p. 219.

Selten und wenig entwickelt auf Kalk des Peristeri, II, p. 265 und des Panachaikon, II, p. 530 (Halácsy).

214. Opegrapha varia Fr. Lich. Eur. p. 364. — Pers. in Ust Annal. 1794, p. 30.

Var. *diaphora* Ach. Prodr. p. 20.

Auf Rinden von Staktias (Nider).

215. Leciographa inspersa Rehm, XII, Abth. III, p. 374. — Tulas. Annal. d. sc. nat. III, T. 17, p. 118. — Exs. Leight. no. 183.

Apothecia ad 0·8 *mm* lata v. minora, plana v. subplana minus distincte marginata quam in Leight. no. 183. Epithecium et hypothecium rufo-cerasina, etiam hymenium tandem rufescens. Sporae octonae, elongatae apicibus rotundatis, 3-septatae, mox fuscescentes, 9—13 μ lg., 3—4·5 μ lt. Hymenium J adh. coerulescit, tandem asci impure purpurascunt.

Adsunt etiam pycnides, parvae, atrae, sedentes. Pycnoconidia recta, oblonga 2—3·8 μ lg., 0·8 μ lt.

Nicht selten auf dem Thallus der *Pert. Wulfenii* von Liapochori (Nider).

216. Leciographa monspeliensis Rehm, l. c. p. 380. — Nyl. Prodr. Gall. p. 153 sub *Opegrapha.*

Syn. *Leciog. parasitica* Mass. Symb. p. 66.

Auf der Kruste von *Lecan. (Asp.) calcar.* v. *concreta* von Makriouni (Nider).

217. Melaspilea Oleae Stnr. II, p. 531.

Thallus tenuissimus obscurus. Apothecia iis *Mel. megalynae* Arld. similia. Asci primum late pyriformes, deinde elongati, ad 62 μ lg., 21 μ lt. supra incrassati. Sporae octonae,

incolores, 1-septatae, cellula altera subrotunda, ad 19 μ lg., 7—9·5 μ lt.

Paraphyses supra ad 6 μ crassae et infuscatae, rotundato cellulosae. Hyphae hypotheciales quoque e cellulis fere rotundatis formatae, luteo fuscescentes. Caeterum conf. l. c.

Auf Ölbaumrinde von Patras, II, l. c. (Halácsy).

Durch die in runde Zellen sich auflösenden Paraphysen und Hypothecialhyphen charakterisirt.

218. Melaspilea proximella Nyl. in Norrl. Torn. p. 342 sec. Wain. Adj. II, p. 154. — Almq. Monogr. Arth. p. 66. — Rehm, l. c. p. 364.

Var. *graeca* Stnr.

Omnia ut in *proximella* typica, sporae 16—21 μ lg., 8—9·5 μ lt., paraphyses autem supra incrassatae quidem, sed non distincte septatae et magis connatae et hypothecium obscurius coloratum, ut epithecium obscure fusco- v. fumoso-virens. Hymenium J adh. lutescit, asci p. p. vinose tinguntur.

Auf Rinden von Staktias (Nider).

Arthonieae.

219. Coniangium lapidicolum Arld. Jura (Sep.), p. 208. — Tayl. in Mack. Fl. Hibern. (1856), p. 124 sub *Lecidea* sec. Wain. Adj. II, p. 160.

Syn. *Coniang. Körberi* Lahm. Fl. 1863, p. 603.

Auf Kalk des Peristeri, II, p. 265 sub *Arth. vagans* v. *Körberi* Almq. (Halácsy) und auf Kalk von Kalavryta, II, p. 531 (Halácsy). — Von Andronis (Nider).

220. Conida Nideri Stnr.

Apothecia lentiformia, 0·4 *mm* lata v. minora, mox convexula immarginata crustae alienae endolithicae (verisim. *Calopl. Agardhianae*) et *Calop. variabilis* insident. Interna structura apotheciorum similis eae *Con. lapidicoli*. Epithecium et hypothecium dilutius rufa KHO in olivaceum vertuntur. Hymenium in parte superiore in olivaceum v. viride vergens J adh. intense vinose rubet.

Paraphyses subirregulares, late filiformes et septatae, sed membrana tenui, et supra non distincte incrassatae. Asci subpyriforme clavati. Sporae octonae, incolores, 1-septatae, cellulis ambabus aequalibus, semper fere sphaericis, guttulo oleoso rotundo ornatae, medio arcte constrictae 12—15 μ lg., 6—7 μ lt.

Vom Kallidromon und vom Panaetolikon (Nider).

Von den nahestehenden Arten theilweise durch die Farbe des Epi- und Hypotheciums und die Paraphysen, hauptsächlich aber durch die Spornform verschieden.

221. Conida lecanorina Rehm, l. c. p. 422. — Almq. Monogr. Arth. p. 54 sub *Arth. vagans* var.

Var. *aucta* Stnr.

Planta syntrophica. Apothecia parva atra, immarginata, ad 0·3 *mm* lt. Paraphyses irregulares, filiformes, supra incrassatae et septatae epithecium granulosum fusco-viride formant. Hymenium plus minus sordide viridulum, hypothecium fuscescens, rufo-fuscum v. in purpureum vergens. Asci late elliptico-clavati, modice incrassati, ca. 40 μ lg., 18—20 μ lt. Sporae octonae, incolores, 1-septatae, oblongato-oblongae v. fere lineare oblongae, non constrictae 14—20 μ lg., 4—5 μ lt. J hymenium plus minus intense vinose rubet, paraphyses *Caloplacae* immixtae coerulescunt.

Auf den Apothecien der *Calop. cinereo-vinosa* vom Kallidromon (Nider).

Schliesst sich an *Con. lecanorina* nahe an, ist aber durch Grösse und Form der Sporen so unterschieden, dass sie vielleicht richtiger eine eigene Art bilden sollte.

222. Conida apotheciorum Mass. Misc. (1856), p. 16. — Id. Ric. (1852), p. 26 et fig. 41 sub *Sphaeria*.

Syn. *Con. clemens* (Tul. 1852) Rehm, l. c. p. 421, ubi caet. Synon.

Arthon. apotheciorum Almq. Monogr. Arth. p. 58 addito *Con. clemente*.

Apothecia atra, singula v. rarius 2—3 hymenio *Lecan. Agardhianae* insident, quod tunc discum magis convexulum v. irregulariter subgibbosum praebet. Sporae saepius aequaliter,

rarius inaequaliter septatae. Margo apotheciorum *Lecanorae* partim adest, partim opprimitur, aeque ac in *Lec. Agardh.* var. *pacnodes* Mass. Symm. p. 19.

Auf den Apothecien der *Lecan. Agardhiana* vom Kallidromon (Nider).

Ein Rest des Hymeniums der *Lecanora* lässt sich nur da nachweisen, wo sich zwei oder drei kleinere Apothecien der *Conida* in einem Hymenium entwickelten, und zwar in den Zwischenräumen zwischen denselben.

Unter dem Hymenium der *Conida* befindet sich ein dickes und dichtes Hyphengeflecht, das sich mit J rostroth färbt und ebenso, wie das auf gleiche Weise behandelte Hymenium, keine Spur von Blau zeigt. Anders verhalten sich in dieser Beziehung Arld. exs. 396 *a*, *b* und mehrere der unten angeführten Fälle. Hier herrscht, nach Behandlung mit J, das Blau im Gewebe unter dem Hymenium der *Conida* weitaus vor und ist häufig auch zwischen den Schläuchen zu bemerken, als Zeichen für das Vorhandensein der hymenialen Elemente der *Lecanora*. Diese Unterschiede halte ich für bedeutungslos für die systematische Stellung. Sie zeigen nur an, dass das Apothecium das Syntrophen bald früher, bald später angelegt und dementsprechend die Ausbildung des Apotheciums des Wirthes verschieden beeinflusst wird.

Bei dieser Gelegenheit wurden die im Herbarium des botanischen Museums vorhandenen Exsiccata einiger Formen der *Lecan. Agardhiana* näher untersucht, und diese Untersuchung ergab, dass in Anzi, Venet. no. 35 und no. 50, in Anzi, m. rar. It. sup. no. 172 *a* und *b* weitaus die meisten Apothecien mit der *Conida* besetzt sind und dadurch eben den *pacnodes*-Habitus erhalten. Es liegt also kein Grund vor, *pacnodes* als Varietät zu unterscheiden.

Auf Anzi, Venet. no. 34 (Var. *cilophthalma* Mass. Symm. p. 18) ist der Syntroph ebenfalls vorhanden, wenn auch seine Apothecien etwas seltener sind. Auch diese Varietät ist nicht anders aufzufassen als die frühere.

Anzi, Long. 276 zeigt in dem untersuchten Exemplar den Syntrophen nicht. Von Var. *microstigma* Mass. sah ich kein Originalexemplar.

In systematischer Beziehung ist zu bemerken, dass *Con. apotheciorum* Mass. und *clemens* Tul. specifisch nicht zu trennen sind, welche Ansicht auch Rehm, l. c. ausspricht. In der Sporenform und Grösse, dem einzigen Unterscheidungsmerkmal, kommen vollständige Übergänge vor, wie Arld. exs. no. 396 *a* und *b* beweisen, welche Arnold und Almquist zu *apotheciorum* stellen, während sie nach meinen Exemplaren (besonders *b*) vorherrschend die Sporen von *clemens* besitzen, allerdings gemischt mit gleichgetheilten, während bei der typischen *clemens* Tul. auf *Plac. chrysoleucum*, soweit ich gesehen habe, nur die stark ungleich getheilten vorhanden sind. Ich stelle daher *clemens* Tul. als Varietät zu *apotheciorum* Mass. und wähle als Speciesnamen den letzteren, weil einerseits keiner eine nennenswerthe Priorität besitzt und anderseits die von Massalongo beschriebene Form die häufigere ist.

223. Celidium glaucomarium Stnr. — Nyl. Arth. p. 98 (1856).

Sporae 3-septatae.

Auf den Apothecien der *Lecan. sordida* von der Oeta (Nider).

Warum der Name *varians* Dav. nicht zu wählen ist, hat Almquist Arth. p. 60 erörtert.

Var. *intexta* Rehm, l. c. p. 429. — Almq. Arth. p. 60 ut prop. spec.

Auf den Apothecien der *Lecan. sordida* und *sulphurata* vom Pentelikon, I, p. 160 (Kerner) sub *Arth. glaucomaria*.

Wie ich oben bei *Con. apotheciorum* anführte, ist weder das Vorhandensein der Paraphysen des Wirthes innerhalb des Hymeniums des Syntrophen, noch die davon abhängige J-Reaction von systematischer Bedeutung, es bleibt also für die Varietät nur die einfache Theilung der Sporen bezeichnend.

Calicieae.

224. Sphinctrina turbinata Fr. Summ. Veget. Scand. p. 366. — Pers. Pent. Fisp. fung. Suppl. p. 59 sub *Calicio*.

Die normale Pflanze, syntroph auf dem Thallus der *Lecan. sulphurata* von der Spitze des Godaman (Nider).

Endocarpeae.

225. Endocarpon miniatum Ach. Meth. p. 127. — Ach. Prodr. p. 141 sub *Lichene.*

Auf Kalk der Oeta (Nider). Vom Berg Ithome, III, p. 301.

226. Placidium compactum Mass. Misc. p. 32.

Auf Kalk des Pánachaikon, II, p. 531 (Halácsy).

227. Placidium rufescens Arld. Jur. (Sep.), p. 236. — Ach. Univ. p. 304 sub *Endocarpon.*

Var. *tapeziforme* Arld. l. c. — Mass. Sched. p. 114.

Auf Sandstein von Agrinion, II, p. 320 und auf Kalk von Kalavryta, II, p. 531 (Halácsy).

Verrucarieae.

228. Verrucaria (Sect. Lithoicea) nigrescens Nyl. Pyrenoc. p. 23. — Pers. Ust. Annal. 1795, p. 36 p. p.

Auf Kalk von Paliojanitsu und vom Kallidromon (Nider). — Von Patras und Kalavryta, II, p. 531 (Halácsy) und vom Cap Sunium, I, p. 168 (Kerner).

f. *acrotella* Mass. exs. no. 372 *a.*

Auf Kalk bei der Quelle Kapsitsa (Nider).

229. Verrucaria (Sect. Lithoicea) controversa Mass. Ric. p. 177, fig. 358 et exs. no. 21 et 195.

Auf Kalk bei Patras, II, p. 531 (Halácsy).

230. Verrucaria (Sect. Lithoicea) macrostoma Duf. in DC. Fl. fr. 1805, II, p. 319.

Auf Kalk von Kalabaka, II, p. 484 (Halácsy).

231. Verrucaria (Sect. Lithoicea) cataleptoides Nyl. Prodr. p. 182.

Syn. *Verr. catalepta* Schär. Enum. p. 211 p. p.

Mit Zw. exs. no. 150 übereinstimmend. Auf Hornstein vom Olenos, II, p. 531 (Halácsy).

232. Verrucaria (Sect. **Lithoicea) viridula** Ach. Univ. p. 675. — Schrad. Spic. p. 192 sub *Endocarpon*.

Auf Kalk von Antirrhion (Halácsy).

233. Verrucaria (Sect. **Lithoicea) polygonia** Krb. Par. p. 377. — Arld. exs. no. 367 sub *Lithoicea*.

Var. *latericola* Stnr. II, p. 531 sub *Verr. margacea* var.

Thallus tenuis effusus cinereo-argillaceus subfarinosus, circa apothecia rimoso-areolatus, areolae tandem margine versus a latere paullo solutae. Perithecia mediocria, dimidiatim v. ultra emergentia, nigra, pertusa. Sporae octonae, incolores, simplices, late ellipticae v. subrotundae 19—31 μ lg., 14—18 μ lt. Hymenium J primum coerulescit, deinde vinose rubescit. Auf einem Mauerziegel von Patras, II, l. c.

234. Verrucaria (Sect. **Euverrucaria) calciseda** DC. Fl. fr. 1805, p. 317.

Auf Kalk von Paliojanitsu, vom Kallidromon und der Guiona (Nider). — Vom Cap Sunium, I, p. 161 (Kerner). — Von Argos (Hartl) und vom Panachaikon, II, p. 532 (Halácsy).

235. Verrucaria (Sect. **Euverrucaria) myriocarpa** Hepp, exs. no. 430. — Krb. Par. p. 375. — Arld. Jura (Sep.), p. 249.

Auf Kalk der Kaliakuda (Nider) und vom Panachaikon (Halácsy).

236. Verrucaria (Sect. **Euverrucaria) marmorea** Scop. Fl. Carn. p. 307. — Arld. V, 1882, p. 147.

Var. *purpurascens* Arld. V, 1872, p. 307. — Hoffm. Pl. Lich. p. 174.

Von der Nordgrenze von Thessalien und Epirus an durch ganz Griechenland verbreitet und häufig. Aus dem Peloponnes auch angeführt in III, p. 302 sub *Lecid. Wulfenii* Ach.

237. Verrucaria (Sect. Euverrucaria) rupestris Arld. Jura (Sep.), p. 249. — Schrad. Spic. 1794, p. 109.

f. *confluens* Mass. Gen. p. 22.

Auf Kalk von Makriouni (Nider).

Var. *Attica* Stnr. sol. mut. nom. (Syn. *Verr. calciseda* v. *major* Stnr. I, p. 198).

Perithecia mediocria v. majora, plano-immersa solo apice denudato thallum aequantia, infra incoloria, supra nigra. Sporae 20—24 μ lg., 10—12 μ lt.

Unterscheidet sich ziemlich gleich sehr von *rupestris*, wie von *calciseda* und dürfte wohl richtiger als eigene Art zu betrachten sein.

238. Verrucaria (Sect. Euverrucaria) brachiospora Arld. Jura, 1890, no. 647 sec. Arld. Lichenfl. v. München, 1891, p. 112.

Perithecia parva emersa. Sporae ovales v. late ovales 14—16 μ lg., 8—9 μ lt.

Auf Kalk der Guiona (Nider).

239. Verrucaria (Sect. Euverrucaria) maculiformis Krmplh. Fl. 1858, p. 303.

Auf Kalk des Panachaikon, II, p. 532 (Halácsy).

240. Amphoridium Veronense Mass. Ric. p. 175.

Auf Kalk des Panaetolikon (Nider) und von Patras, II, p. 532 (Halácsy).

241. Amphoridium dolomiticum Mass. Geneac. p. 22 et Symm. p. 80.

Syn. *Verr. integra* Nyl. Scand. p. 276.

Auf Kalk der Guiona (Nider), von Kalavryta und dem Panachaikon, II, p. 232 (Halácsy).

242. Amphoridium Buschirense Stnr. in I, 1896, p. 443 sub *Verruc.* (Sect. *Amphorid.*).

A planta persica thallo magis interrupo, albo, et apotheciis paullo minoribus diversa. Sporae 22—32 μ lg., 12—17 μ lt. elongatae v. ellipticae.

Auf Kalkstein von Liapochori (Nider).

243. Amphoridium crypticum Arld. exs. no. 1012 et Jura (Sep.), p. 257 et V, 1886, p. 71 et 72 (ubi descr.) et V, 1887, p. 130 et 139, 1897, Verzeichn. no. 705.

Thallus vix macula indicatus. Perithecia immersa minora quam in dolomitica vix ad 0·4 *mm* lata, integra. Sporae 16—26 μ lg., 12—16 μ lt.

Auf Kalk vom Kallidromon (Nider).

244. Amphoridium tetanocarpum Stnr. II, p. 532 sub *Verruc.*

Thallus endolithicus, macula indicatus. Perithecia immersa, integre nigra, apice tantum convexiusculo et pertuso emersa, cylindrica v. subprismatica. Sporae 18—23 μ lg., 11—16 μ lt., ellipticae v. late ellipticae.

Auf Kalk des Panachaikon, II, p. 532 (Halácsy), sehr selten.

Bedarf weiterer Beobachtung. Die Sporen sind denen von *Amphoridium Körberi* ähnlich, die Perithecienform ist ganz eigenthümlich.

245. Amphoridium stenosporum Stnr.

Thallus endolithicus, v. omnino immersus v. flocculose arachnoideo emergens, albidus. Perithecia amphoraeformia, integra, nigra, ad 0·6 *mm* lata v. minora, apice solum, deplanato et plus minus distincte umbilicato-pertuso, denudato, v. paullo ultra emergentia. Paraphyses distinctae nullae.

Asci primum clavati, deinde elongati et supra attenuati, 65—90 μ lg., 14—20 μ lt. Sporae octonae, simplices, incolores, saepe distichae, elongato-ellipticae 16—25 μ lg., 6·5—9 μ lt.

J adh. gelatina hymenea et asci primum coerulescunt mox lateritio v. vinose rubent. Pycnides non vidi.

Auf Kalk vom Rücken des Panaetolikon gegen Kutupa (Nider).

Von den übrigen Arten der Gattung durch die schmalen Sporen und Schläuche bedeutend verschieden.

Der Tracht nach gleicht die Flechte bald mehr dem *Amph. crycticum* Arld., bald, und zwar besonders da, wo die Kalkdecke dichter ist und beim Durchbrechen der Perithecien aufgewulstet wird, der *Verr. cincta* Hepp und erinnert selbst an *Amph. mastoideum* Mass.

246. Verrucula monstrosa Stnr. — Mass. Ric. p. 184 sub *Endoc.* — Arld. Jura (Sep.), p. 238. — Ach. in lit. ad Schär. sec. Schär. Spic. p. 349 sub *Endoc. miniatum* δ. — Minks, V, 1893, p. 481.

Sporae 20—30 μ lg., 8—10 μ lt. Pycnides parvae, atrae, immersae. Sterigmata articulata, hic inde pauce articulata. Pycnoconidia recta 4—6 μ lg., ca. 1 μ lt.

Auf Kalk vom Kallidromon und auf *Lecan. (Plac.) muralis* von Makriouni (Nider). An letzterem Standorte sind alle Übergänge, von der allmäligen Verwandlung der Randlappen der *muralis* bis zur Bildung der dicken, isolirten Polster, in unmittelbarem Zusammenhange zu überblicken.

Zu vergleichen sind die Bemerkungen von Körber in Par. p. 55 über *Endoc. monstrosum* bei *Plac. murale.*

247. Verrucula subcrustosa Stnr. — Nyl. Alg. p. 340 et Prodr. p. 424 sub *Endoc.* — Flag. X, p. 90.

In der Tracht der *subcrustosa* Nyl. entsprechend, aber ohne Perithecien und daher zweifelhaft.

Pycnides immersae, fusculae. Sterigmata articulata. Pycnoconidia recta 3—6 μ lg., 1 μ lt.

Syntroph auf dem Thallus der *Cal. variabilis* auf Kalk von Makriouni (Nider).

Die allmälige Verwandlung des Wirthes ist sehr deutlich zu sehen. Die Pycnoconiden der *Cal. variabilis* in den unveränderten Randareolen sind 2—3 μ lg., 1·6 μ lt.

248. Verrucula fuscella Stnr. — Turn. Linn. Trans. 1804, p. 30 et p. 78, fig. 2 sub *Lichene.*

Complect. *fuscellam* (Turn.) Arld. Jura (Sep.), p. 245 et *glaucinam* (Ach.) Arld. l. c. p. 246.

Auf *Cal. chalybaea* und *variabilis* vom Kallidromon (Nider). — In der Form *griseoatra* Krplh. auf unbestimmbarem Thallus von Kalabaka, II. p. 484 (Halácsy).

249. Verrucula lecideoides Stnr. — Mass. Ric. p. 157.

Auf *Rinod. crustulata* von der Guiona (Nider). — Vom Pentelikon, IV (Unger) aeq. Hepp. exs. no. 682. — Auf *Cal. variabilis* vom Kallidromon die f. *minuta* Hepp.

Auf Grund der Untersuchung des Herbarmateriales des botanischen Universitätsmuseums ist zu bemerken:

Verrucula Beltraminiana Mass. no. 331 ist von *lecideoides* nicht zu trennen.

Verr. fraudulenta Nyl. Fl. 1881, p. 181 und Zw. exs no. 671 unterscheidet sich durch »Perithecia integra« und besiedelt in Zw. no. 671 *Sphaeromph. elopima.*

Verr. Beltraminiana Jatta, exs. no. 85 ist wohl unzweifelhaft *Ver. sphaerocarpa* Anzi, Cat. p. 110 et Exs. Long. no. 240. Sporae 7·5—13 μ lg., 7·5—9·5 μ lt.

Verr. Ahlesiana Hepp in Zw. Fl. 1862, p. 379 et Lich. Heidelb. p. 79 — Winter in XII, 2. Abth. p. 348 et Zopf, XIII, p. 343 sub *Pharcidia* — hat, soweit ich zu finden vermag, einzellige, nicht 1-septirte Sporen, deren Inhalt nur da und dort tropfenartig zerklüftet ist. Sporen 11—13 μ lg., 3·5—4 μ lt., spindelförmig, aber auch länglich, an den Spitzen abgerundet und dann bis 6·4 μ breit. Perithecia ca. 0·15 *mm* lt., vertice emergente rufo-fusca, caeterum immersa, incoloria. Asci anguste elongati v. sublanceolati, ca. 55 μ lg., 11—14 vix 16 μ lt. Paraphyses distinctae nullae. *Endoc. Ahlesianus* in Loyk. exs. no. 200 hat dieselben kleinen Perithecien und einzellige, aber grössere, meist abgerundete elliptische Sporen und breitere, keulige Asci. Sporae 11—16 μ lg., 6·5—7·8 μ lt. In ihren Sporen und Schläuchen gleicht diese ungarische Pflanze voll-

ständig der *Verr. Cahirensis* Stnr. I, p. 171, nur hat letztere doppelt sò grosse, etwas mehr vortretende Perithecien.

Ob und wie diese drei letztgenannten Formen zu vereinigen sind, muss weitere Beobachtung zeigen.

250. Thrombium melaspermizum Stnr.

Thallus endolithicus, cum calce concolor. Gonidia palmellea rotunda ad 20 μ lt. Hyphae hypothallinae saepe cellulis subsphaericis, concatenatis, contentum oleosum exhibentibus, instructae (comp. *Thr. stereocarpum* Stnr. I, 1896, p. 444).

Perithecia omnino immersa, vertice thallum aequantia, circum circa nigra (sub micr. nigro-fusca), ad 0·3 *mm* lata v. minora, poro simplici tandem pertusa. Paraphyses longae, late filiformes, distinctae sed molles.

Asci late sublanceolati, membrana modice incrassata, ca. 70—76 μ lg., 24—30 μ lt. Sporae octonae, simplices, fusiforme ellipticae, mox fuscae (stratum membranae exterius hyalinum), 18—24 μ lg., 8—14 μ lt. Hymenium J adh. aurantiace rufescit, amphithecium plus minus dilute coerulescit.

Auf Kalk von der Spitze der Guiona (Nider).

Die Art schliesst sich der *Verr. melasperma* Nyl. Fl. 1865, p. 357 und Hue, VI, p. 298 nahe an, ist aber durch fast doppelt so grosse Sporen verschieden. Von den braunsporigen *Verr. phaeosperma* Arld. Fl. 1874, p. 382 und *Verr. interlatens* Arld. Fl. 1877, p. 575 trennen sie schon die deutlichen Paraphysen.

Es ist kein Grund vorhanden, den Thallus, welcher dem von *Thr. stereocarpum* sehr ähnlich ist, als fremden aufzufassen, doch ist die Einreihung unter *Thrombium* wohl nur eine einstweilige. Nylander sagt von *melasperma*: »Pertinct ad sectionem peculiarem«.

Die Sporenfärbung tritt nach dem *Rhizocarpon*-Typus ein, trifft also nur die innere Hautschichte, wie es für *Pert. Pentelici* in I, tab. 1, fig. 2*b* dargestellt ist.

251. Thelidium decipiens Hepp in lit. ad Arld. sec. Arld. Fl. 1858, p. 554.

f. *hymenelioides* Arld. Jura (Sep.), p. 260. — Krb. Par. p. 351.

Auf Kalk der Peristerispitze, II, p. 265 (Halácsy).

f. *scrobiculare* Arld. Fl. 1870. p. 7. — Garov. Tent. p. 67 p. p.

Auf Kalk des Goulinas (Nider).

252. **Thelidium quinque-septatum** Arld. Fl. 1870, p. 9. — Hepp, exs. no. 99.

Thallus omnino endolithicus. Perithecia ad 0·4 *mm* lt., immersa, apice deplanato thallum aequantia, integre nigra. Sporae octonae, elongatae, apicibus attenuatis v. subrotundatis, 32—50 μ lg., 9—12 μ lt., 3 v. raro 4-septatae, cellula una rarissime 1-divisa, saepe mox lutescentes.

Auf Kalk der Kaliakuda (Nider).

Die Sporen sind etwas schmäler als in Hepp no. 99.

253. **Polyblastia singularis** Arld. V, 1868, p. 949. — Krplh. Lich. Bay. p. 291 et Krb. Par. p. 373 sub *Verruc.* — Arld. exs. no. 393.

Sporae minores, 8—11 μ lg., 7—8 μ lt. et magis globosae quam in Arld. exs. no. 393.

Auf Kalk des Panaetolikon (Nider).

Das citirte Exs. wahrscheinlich syntroph auf *Biat. rupestris.* An dem griechischen Exemplar ist eine Syntrophie nicht sicher zu erkennen.

254. **Polyblastia deminuta** Arld. Fl. 1861, p. 264. — Krplh. Lich. Bay. p. 294.

Auf Kalk der Guionaspitze (Nider).

Entspricht Arld. exs. no. 200. Die Braunfärbung der Sporen vollzieht sich ebenfalls nach dem *Rhizocarpon*-Typus.

255. **Stigmatomma elopimum** Arld. Jura (Sep.), p. 239. — Wahlb. in Ach. Meth. p. 19 sub *Verrucaria.*

Var. *protuberans* Arld. l. c. — Schär. Spic. p. 429 sub *Parmel. cervina* γ.

Auf Kalk mit Hornstein von der Oeta (Nider).

Die Perithecien (ca. 0·35 *mm* lt.) treten noch deutlicher aus den Areolen vor und sind trocken und benetzt reiner

schwarz als in Schär. exs. no. 483, mit welchem Exsiccatum die Flechte im Übrigen vollständig übereinstimmt.

Anzi min. rar. no. 398 (bot. Univ.-Mus.) ist *Stig. elopimum*, welches sich der f. *cataleptum* (Hepp) nähert, aber nicht *protuberans* Schär.

256. Staurothele caesia Arld. V, 1880, p. 149 et Jura (Sep.), p. 264. — Th. Fr. Polyb. Scand. p. 5. — Arld. Fl. 1858, p. 251 sub *Polyblastia*.

Auf Kalk von Andronis und der Oeta (Nider), vom Hymettus, I, p. 167 (Kerner).

257. Arthopyrenia pluriseptata Arld. Münch. 1891, p. 118, ubi Syn. — Nyl. in Herb. Lenor. 1853, Prodr. p. 189 sub *Verrucaria.*

Auf glatter Ölbaumrinde von Patras, II, p. 532 (Halácsy).

258. Pharcidia epicymatia Wint. XII, 2. Abth. p. 342, ubi Syn. — Wallr. Fl. cryp. II, p. 775.

Auf *Lecan. angulosa* vom Olenos, II, p. 532 (Halácsy) sub *Phar. congesta* Krb.

259. Cercidospora epipolytropa Arld. Fl. 1874, p. 154, tab. II, fig. 24. — Mudd. Man. p. 298 sub *Thelid.* — Wint. XII, 2. Abth. p. 432 sub *Didymosph.*

Auf unbestimmbaren Thallusresten von Agrinion, II, p. 320 (Halácsy), ebenso von der Guiona (Nider). — Auf dem Thallus der *Cal. aurantia* var. *callopisma* von Lulekuki (Nider).

260. Cercidospora sphinctrinoides Zw. in Fl. 1864, p. 88 sub *Endoc.* — Wint. XII, 2. Abth. p. 432 sub *Didym.* — Zopf, XV, p. 168 e. s.

Auf dem Thallus der *Lecan. enteroleuca* von der Guiona (Nider).

Var. *physciicola* Zopf, l. c. p. 175.

Sporen 4 (selten 6) im Schlauche, etwas breiter (bis 8·4 μ) als in Arld. exs. no. 1671 (bis 7·4 μ lt.) und die Perithecien auf dem endolithischen Thallus fast von Anfang an sitzend.

Auf dem endolithischen Thallus der *Cal. variab.* var. *cinereo-vinosa* vom Kallidromon (Nider).

Var. *transmutans* Stnr. II, p. 265 ut pr. sp.

Spoien zu 6—8 im Schlauche, theilweise so gross wie bei der früheren Varietät, theilweise länger und breiter. Schläuche zuletzt sehr gestreckt. Die Thallushyphen bilden um die Perithecien stromaartige, schwarzbraune Geflechte.

Auf dem Thallus, nie auf den Apothecien von *Cal. murorum* von Kalarrytae, II, l. c. (Halácsy).

261. Cercidospora Collematum Stnr.

Planta syntrophica, perithecia thallo *Coll. granosi* insident. Haec globosa, diam. ad 0·2—0·35 *mm*, integra, dura, nigra. sub micr. fumoso-violacea, KHO v. HNO_3 non mutata, parte apicali tantum emergentia, poro praeformato nullo.

Paraphyses rariores, laxae, crasse filiformes, ramosae et hic inde retiforme connexae.

Asci subcylindrici, modice incrassati, 80—90 μ lg., 16—20 μ lt. Sporae 6—8 in asco, elongatae, apicibus ambobus v. altero tantum attenuatis, aequaliter 1-septatae et medio non constrictae 22—28 μ lg., 6—8 μ lt. J ope nec membranae nec gelatina tinguntur, contentus ascorum et paraphysium lutescit.

Auf dem Thallus der *Collema granosum* vom Panaetolikon gegen Kutupa (Nider).

Die vom Syntrophen besiedelte Flechte ist nach ihrem Bau und der Reaction *Coll. granosum.* Sie ist auch in normaler Form auf demselben Gesteinsstücke vorhanden, aber da, wo sie von der *Cercidospora* befallen ist, wird sie bis zur Unkenntlichkeit verändert. Sie bildet dann kleinere oder grössere, zusammengefaltete, warzige Polsterchen, die sich befeuchtet mehr oder weniger entfalten, je nachdem die Umwandlung tiefgreifend war, und die Perithecien, unregelmässig über den Thallus zerstreut, wie schwarze, kugelige Fremdkörper hervortreten lassen.

Die Art ist, ausser durch den Standort, durch die Perithecien und die Sporen ausgezeichnet.

262. Microthelia marmorata Krb. Par. p. 398. — Schleich. Cat. 1821, p. 54 p. p. sec. Hepp in lit. ad Arld. (Fl. 1861, p. 265) sub *Phaeospora*.

Auf Kalk vom Panaetolikon gegen Kutupa (Nider), von Chalcis, II, p. 320 (Halácsy), von Makriouni (Nider).

263. Strickeria dissidens Stnr. — Arld. V, 1871, p. 135 et tab. XIV, fig. 12 sub *Polyblastia*.

Planta syntrophica. Perithecia minima v. parva (0·1 vix 0·2 *mm* lt.), gregatim congesta, thallo *Lec. enteroleucae* endolithico insident.

Paraphyses filiformes, liberae, ad 3—4 μ crassae, ramosae et septatae. Asci primum magis elliptici ad 80 μ lg., 20—26 μ lt., deinde elongato-cylindrici, ad 120 μ lg., 14—20 μ lt., membrana parum incrassata. Sporae 8 in asco, omnino ut in Arld. fig. 12 divisae, 18—26 μ lg., 8—12 μ lt., membrana intus fusca, extus late hyalina (i. e. halone circumdatae). J ope contentus tantum paraphysium et ascorum lutescit.

Auf Kalk von der Spitze der Guiona und dem Panaetolikon (Nider) auf dem endolithischen Thallus der *Lec. enteroleuca*, deren Apothecien und Pycniden in unmittelbarer Nähe der Peritheciengruppen vorhanden sind.

Seit die Art von Arnold auf der Waldrast in Tirol entdeckt wurde, ist sie, soweit mir bekannt, noch nirgends wiedergefunden worden. Ein Originalexemplar des botanischen Universitätsmuseums stimmt mit der griechischen Pflanze vollständig überein; auch der endolithische Thallus ist derselbe, nur fehlen ihm die kennzeichnenden Apothecien und Pycniden, so dass die Syntrophie höchstens durch das gruppenweise Auftreten der Perithecien angedeutet ist.

Dass die Art nicht zu *Polyblastia* gehört, zeigen die Paraphysen, die Vereinigung mit *Strickeria* ist aber ebenfalls nicht einwandfrei.

264. Phaeospora rimosicola Arld. V, 1876, p. 414. — Leight. Lich. Gr. Br. Ed. 3, p. 496 et exs. no. 253.

Auf dem Thallus von *Rhizoc. obscuratum* vom Olenos, II, p. 533 (Halácsy).

265. Tichothecium pygmaeum Krb. Par. p. 467 et Syst. p. 374 sub *Microthelia*. — Zopf, XV, p. 133 et tab. I, fig. 4—7 (var.).

Die normale Form mit kurzen, breiten, oben verengten Schläuchen und kleinen, schmalen, nicht eingeschnürten, hellen Sporen häufig.

Auf *Lec. enteroleuca* vom Peristeri, II, p. 265 (Halácsy), von der Guiona (Nider). — Auf verschiedenen Krusten vom Chelmos, Kalavryta und dem Panachaikon, II, p. 533 (Halácsy).

f. *ecatonspora* Anzi, Neosymb. p. 16.

Auf verschiedenen Krusten vom Panachaikon, II, p. 533 (Halácsy).

Var. *grandiusculum* Arld. V, 1870, p. 532.

Sehr verbreitet und häufig. Auf dem Thallus von *Lecan. calc.* var. *concreta* von Andinitsa und dem Kallidromon (Nider), auf unbestimmbarem Thallus von der Oeta (Nider). — Auf *Lecan. farinosa* und *trachytica* vom Hymettus, I, p. 167 (Kerner), auf *Lecan. atra* und *viridescens* vom Panachaikon, II, p. 535 (Halácsy).

266. Tichothecium fuscoatrae Stnr. I, p. 161, ubi descr.

Von *Tich. pyg.* var. *grandiusculum* durch kleine Perithecien und grössere, viel breitere Sporen verschieden.

Auf dem Thallus der *Lec. fuscoatra* vom Pentelikon, I, l. c. (Kerner).

267. Tichothecium erraticum Mass. Symm. p. 94.

Auf *Lecan. calc.* var. *concreta* von Kalabaka, II, p. 484 (Halácsy). — Auf *Cal. aurant.* var. *placidia* vom Hymettus, I, p. 161 (Kerner). — Auf *Cal. chalybaea* und *Lecan. viridescens* von Kalavryta und auf *Lecid. enteroleuca* vom Chelmos, II, p. 533 (Halácsy), auf *Lecan. albomarginata* von Makriouni (Nider).

268. Tichothecium calcaricolum Arld. V, 1873, p. 521. — Mudd. Manip. p. 306 sub *Microthelia*.

Auf *Lecan. calc.* var. *concreta* vom Panachaikon, II, p. 533 (Halácsy). — Auf einem unbestimmbaren Thallus vom Panaetolikon (Nider).

269. Discothecium stigma Zopf, XV, p. 127 et tab. II, fig. 12 bis 18. — Krb. Par. p. 468 sub *Tichothecio.*

Auf *Lecan. calc.* var. *concreta* und *Lecan. atra* vom Mega Isoma (Nider). — Auf *Lecid. scabra* vom Pentelikon, I, p. 161 (Kerner).

270. Discothecium macrosporum Zopf, l. c. p. 132 et tab. I, fig. 1—3. — Hepp in lit. ad Arld. sec. Arld. V. 1868, p. 960.

Auf dem Thallus von *Rhiz. geographicum* vom Godaman (Nider) und dem Pentelikon, I, p. 161 (Kerner).

271. Polycoccum Kerneri Stnr. I, p. 162, ubi descr.

Auf dem Thallus der *Lecid. fuscoatra* vom Pentelikon, I, l. c. (Kerner).

272. Müllerella dilatata Stnr. II, p. 533.

Perithecia primum subglobosa, immersa, ad 0·35 *mm* lata, circumcirca rufo-fusca, circa porum valde incrassata et nigrofusca, deinde, poro ampliato, ultra 0·4 *mm* dilatata sed thallum non superantia.

Paraphyses filiformis, ramosae et septatae, ad 0·4 μ latae et hic inde supra infuscatae. Asci primum late elliptici, stipite brevi, ad 54 μ lg., 33 μ lt., deinde elongati ad 100 μ lg., 19 μ lt., membrana apicali incrassata. Sporae numerosae in asco, obscure fuscae, simplices, globosae 5—7 μ diam. v. ellipticae 9—14 μ lg., 5—6 μ lt.

Auf dem Thallus der *Lecan. trachytica* vom Panachaikon und der Kyllene, II, l. c. (Halácsy).

Von der zunächststehenden *thallophila* Arld. Fl. 1888, p. 14 durch die grossen Perithecien, den erweiterten Porus und die Sporen verschieden.

Zeichen, welche für die Literaturangaben benützt wurden.

I = Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Classe, Bd. CII, Abth. I (1893).

II = Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien. Bd. LXI.

III = Expédition scientifique de Morée.
Section des sc. Phys. Tome III, 2 part. Botanique. Bory de Saint-Vincent, p. l. crypt. Paris, 1832. Lichenes, p. 301—316.
Et: Nouvelle Flore du Péloponnèse et des Cyclades. M. Bory de Saint-Vincent, p. l. crypt. 1838.
Enthält, soweit es die Lichenen betrifft, auf p. 70—73 einen unveränderten, mehr übersichtlichen Abdruck des Obigen und ist daher im Text nicht besonders berücksichtigt. Nur *Dipl. ocellatus* ist neu eingefügt.

IV = Unger: Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Griechenland und den jonischen Inseln. Wien, 1862. Flechten, p. 100—108, bearbeitet von Hepp. Die Seitenzahl wurde in den einzelnen Fällen nicht mehr angeführt.

V = Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien.

VI = Hue: Addenda Nova ad Lichenog. Europaeam 1886 (Extr. de la Revue de Botanique).

VII = Crombie: A Monograph of Lichens found in Britain. p. I, 1894.

VIII = Olivier: Exposée Systématique et description des Lichens de ... Franc. p. I, 1897, Paris.

IX = Malme: Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 21, Abd. III, no. 11.

X = Flagey: Catalogue des Lichens de l'Algérie. Alger, 1896.

XI = Darbishire: Die deutschen Pertusariaceen in Engl. bot. Jahrb. Bd. XXII, p. 593—671.

XII = Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. I. Bd. Pilze.

XIII = Zopf: Übersicht der auf Flechten schmarotzenden Pilze in Hedw. Bd. XXXV, 1896, p. 312 e. s.

XIV = Minks: Die Protrophie eine neue Lebensgemeinschaft. Berlin, 1896.

XV = Zopf: Untersuchungen über die durch parasitische Pilze hervorgerufenen Krankheiten der Flechten. Halle, 1897 (Nov. Act. Abh. der k. Leop. Carol. Deutsch. Akad. der Naturf. Bd. LXX, No. 2).

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe erscheinen vom Jahre 1888 (Band XCVII) an in folgenden vier gesonderten **Abtheilungen**, welche auch einzeln bezogen werden können:

Abtheilung I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie, Erdbeben und Reisen.

Abtheilung II. a. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Astronomie, Physik, Meteorologie und Mechanik.

Abtheilung II. b. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Chemie.

Abtheilung III. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Thiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Manuscripte voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichniss ein Preis beigesetzt ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Carl Gerold's Sohn (Wien, I., Barbaragasse 2) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werden auch in besonderen Heften unter dem Titel: »Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften« herausgegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird, wie bisher, acht Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr. oder 3 Mark.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. V. HEFT.

JAHRGANG 1898. — MAI.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND

(MIT 2 TEXTFIGUREN.)



WIEN, 1898.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE

INHALT

des 5. Heftes Mai 1898 des CVII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 75 kr. = 3 Mk. 50 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. V. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

XII. SITZUNG VOM 5. MAI 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte: 106. Bd., Abth. I., Heft VIII—X (October bis December 1897).

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben übersendet eine V. Mittheilung der Arbeiten von Prof. Dr. Richard Přibram und Carl Glücksmann aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Czernowitz: »Über den Zusammenhang zwischen Volumänderung und dem specifischen Drehungsvermögen activer Lösungen«.

Das w. M. Herr Prof. Dr. F. Lippich übersendet eine im physikalischen Institute der k. k. deutschen Universität Prag ausgeführte Arbeit des Privatdocenten Dr. Josef Ritter von Geitler: »Über die Verschiedenheit der physikalischen Natur der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen«.

Das c. M. Herr Prof. C. Senhofer übersendet eine Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Universität zu Innsbruck von Dr. K. Hopfgartner, betitelt: »Beitrag zur Kenntniss der Alkaloide von *Macleya cordata* R. Br.«.

Herr Carl Czerny in Wien übermittelt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität, welches die Aufschrift führt: »(44) Eine neue wissenschaftliche Idee auf dem Gebiete der Kraft und ihrer Gewinnung für praktische Zwecke«.

Das w. M. Herr Prof. G. v. Escherich erstattet einen kurzen Bericht über den Stand der Arbeiten, betreffend die »Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften«. Nach den Mittheilungen der Redaction für dieses Werk sind drei Artikel des ersten Bandes bereits gedruckt, und die sämmtlichen übrigen, für diesen Band bestimmten liegen schon für den Druck bereit.

Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

V.

Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1897 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben

zusammengestellt von

Dr. **Edmund v. Mojsisovics,**
w. M. k. Akad.

(Mit 2 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. März 1898.)

Nachdem bereits bis zum Schlusse des Jahres 1896 der seismische Beobachtungsdienst in seinen Grundzügen festgestellt und, mit Ausnahme von Galizien und Bukowina, auch activirt worden war, richtete sich während des Jahres 1897 die Aufmerksamkeit der Erdbeben-Commission hauptsächlich auf die Frage der Installirung der seismischen Observatorien.

Die Commission entschloss sich zunächst, bloss vier von den geplanten acht Stationen mit den gewählten Instrumenten auszustatten und erst, wenn hinreichende Erfahrungen über die Functionirung dieser Instrumente zu Gebote stünden, an die Ausrüstung der weiteren vier Stationen zu schreiten. Man einigte sich dahin, zunächst die seismographischen Stationen Triest, Kremsmünster, Wien und Lemberg in das Leben zu rufen. In Triest werden die Instrumente in dem astronomisch-meteorologischen Observatorium der k. k. Handels- und nautischen Akademie aufgestellt, und wird Herr Ed. Mazelle die Leitung der Beobachtungen übernehmen. Die Station Kremsmünster wird über die Anregung des hochwürdigen Bene-

dictiner-Stiftes in der Stifts-Sternwarte errichtet und wird mit Genehmigung Seiner Hochwürden des Herrn Abtes Leonhard Achleitner der Beobachtungsdienst von dem Stifts-Astronomen Herrn Prof. P. Franz Schwab geleitet werden. In Wien werden die Instrumente auf der k. k. Universitäts-Sternwarte auf der Türkenschanze aufgestellt, und hat Herr Director Edm. Weiss sich bereit erklärt, den Beobachtungsdienst zu organisiren und zu überwachen. In Lemberg ist es das physikalische Institut der Universität, wo die Aufstellung der Instrumente erfolgen und Herr Prof. Laška die Leitung der Beobachtungen übernehmen wird.

Alle diese Stationen werden gleichmässig mit dem dreifachen modificirten Horizontalpendel, System Rebeur-Ehlert aus der mechanischen Werkstätte von T. und A. Bosch in Strassburg i. E., sowie mit dem von Herrn Prof. Dr. Pfaundler[1] construirten und unter seiner Leitung ausgeführten Erdbeben-Registrator ausgestattet werden. Die hiezu nöthigen Mittel wurden von der akademischen Treitl-Stiftung gewidmet. Nachdem die sämmtlichen Instrumente bereits fertig gestellt und an ihre Bestimmungsorte abgesendet worden sind, ist die Aufstellung derselben bereits im Zuge, und darf die Erwartung ausgesprochen werden, dass binnen kürzester Frist die Beobachtungen werden beginnen können.

Es ist hier der passende Ort, zu erwähnen, dass durch private Initiative im verflossenen Jahre in Triest[2] und in Laibach[3] Seismometer aufgestellt worden sind. Es wird uns

---

[1] Diese Sitzungsber., Abth. II a, Bd. CVI, S. 551.

[2] Vergl. hierüber die weiter unten im Abschnitte VII gegebenen Daten

[3] Auf Kosten der Krainischen Sparkasse in Laibach, welche einen Betrag von 700 fl. ö. W. für die Anschaffung zweier Seismographen gewidmet hatte, wurden in der Oberrealschule zu Laibach zwei in Padua in dem physikalischen Institute des Prof. Vicentini gebaute Instrumente aufgestellt; das eine derselben ist ein Mikroseismograph, welcher mit einer beständigen Registrirvorrichtung versehen ist. Der zweite Apparat ist ausschliesslich zur Messung der verticalen Componente bestimmt.

Ein drittes Instrument, von der Maschinenschlosserei Gustav Tönnies in Laibach gebaut, unterscheidet sich von dem an erster Stelle erwähnten Paduaner Apparate, welcher jede Erdbewegung am Pendel nahezu um das Zwanzigfache vergrössert, dadurch, dass die Bewegungen des verticalen

ferner mitgetheilt, dass demnächst auch in Sarajevo und in Klagenfurt Seismometer angeschafft werden sollen. Es steht daher zu erwarten, dass in kurzer Zeit eine genügende Anzahl seismographischer Stationen in den habituellen Stossgebieten der Südalpen functioniren wird.

Um die auf die Verdichtung der Beobachtungsnetze gerichteten Bemühungen der Herren Referenten zu erleichtern, hat die Erdbeben-Commission sich mittelst besonderer Eingaben an das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht und an das hohe k. k. Eisenbahn-Ministerium mit dem Ersuchen gewendet, dass das Lehrpersonale, respective die Eisenbahnstationen eingeladen werden, Berichte über wahrgenommene Erdbeben an die Herren Referenten gelangen zu lassen. Wir erhoffen uns von dieser Action eine namhafte Vermehrung der Beobachtungsstationen.

Die Erfahrung hat übrigens gelehrt, dass es nicht genügt, eine grosse Anzahl von Beobachtern zu gewinnen, sondern dass die Referenten, sobald sie zur Kenntniss eines Erdbebens gelangen, durch ausgesendete Fragekarten in jedem einzelnen Falle die Beobachter zur Erstattung ihrer Berichte auffordern müssen. Nur auf diesem, die Thätigkeit der Referenten in hohem Grade in Anspruch nehmenden Wege kann es gelingen, die Ausdehnung der Erschütterungsgebiete, insbesondere der kleineren localen Beben kennen zu lernen.

Die hier veröffentlichte Chronik der Beben des Jahres 1897, welche circa 203 Erdbebentage aufweist, gibt bereits ein glänzendes Zeugniss für die ausserordentliche Mühewaltung der Herren Referenten, und entledigt sich die Erdbeben-Commission nur einer angenehmen Verpflichtung, indem sie den Herren Referenten ihren besonderen Dank und ihre Anerkennung ausspricht.

Pendels nur um das Zehnfache vergrössert werden, wodurch sich das Instrument insbesondere zur Registrirung stärkerer localer Erdbeben eignet, für welche der Apparat von Padua zu empfindlich ist.

Ausser mit diesen Instrumenten wird die seismologische Station von Laibach, welche von Herrn Prof. Albin Belar geleitet wird, noch mit einem elektrischen Chronographen und einem Chronometer ausgestattet werden. Die dafür erforderlichen Mittel soll der Realschulfond bewilligt haben.

Nicht minder zollt aber die Erdbeben-Commission auch den Herren Beobachtern lebhaften Dank für ihre Mühewaltung bei der Beistellung der zahlreichen Beobachtungen und richtet an sie das Ersuchen, auch in Zukunft die Berichterstattung fortführen zu wollen.

Zu lebhaftem Danke ist die Commission auch dem Director der k. k. Geologischen Reichsanstalt Herrn Hofrath Dr. G. Stache, dem Director der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus Herrn Prof. Dr. J. Pernter und dem Vorstande des k. k. Hydrographischen Centralbureaus Herrn Oberbaurath E. Lauda für die Überlassung der an die genannten Institute eingelangten Erdbebenmeldungen verpflichtet.

I. Nieder-Österreich.

(Referent Prof. Dr. Franz Noë.)

Die Zahl der Beobachtungsstationen vermehrte sich im abgelaufenen Jahre auf **302**; die Zahl der Beobachter beträgt 305. Von keiner dieser Stationen lief eine Nachricht über stattgehabte Erdbeben ein. Auch die Tagesjournale brachten keinerlei Nachrichten über Beben, welche im Jahre 1897 innerhalb des Landes Nieder-Österreich wahrgenommen worden wären.

II. Ober-Österreich.

(Referent Prof. H. Commenda in Linz.)

Zu den im Vorjahre ausgewiesenen 203 Beobachtern sind im Laufe des Jahres von 20 Orten 21 Neuanmeldungen zum Beobachtungsdienste erfolgt.

Der Herr Referent setzte seine Bemühungen fort, die Unterstützung officieller Kreise und der k. k. Behörden zu gewinnen. Schon im Vorjahre wurden seitens der Postdirection für Ober-Österreich und Salzburg die Post- und Telegraphenstationen angewiesen, vorkommenden Falls über seismische Ereignisse Bericht zu erstatten. Im Berichtjahre wurden von dem Herrn Referenten Eingaben an die Directionen der k. k. Staats- und Privatbahnen, das Landes-Gendarmerie-Commando, die k. k. Finanz-Landes-Direction und die fürstlich Lamberg-sche Güterdirection gerichtet. In Folge dieser Eingaben wurden

sämmtliche Bahnstationen und Gendarmerie - Posten - Commanden angewiesen, über Erdbeben zu berichten. Recht erfreulich ist es, dass den fürstlich Lamberg'schen Forstämtern, welche zum Theile, wie die in Innerbreitenau, Brunnbach und Laussa, in sonst sehr wenig bewohnten einsamen Alpenthälern liegen, die gleiche Verpflichtung auferlegt wurde. Dagegen ist zu bedauern, dass die k. k. Finanz-Landesdirection es ablehnte, ihr im Beobachtungsdienste so wohl geschultes Grenzwachpersonale in dieser Richtung zu beauftragen, um so mehr, als hiedurch der Anschluss an Bayern in sehr zweckdienlicher Weise erreicht würde.

Über die Erdbeben des Jahres 1897 sendete der Herr Referent den nachstehenden Bericht ein.

1. Erdbeben im bayrischen und Böhmerwalde und dem nordwestlichsten Theile des Mühlviertels am 5. Jänner 1897.

Das von Herrn Prof. Dr. F. Becke in Nr. III der »Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien« bereits angezeigte Erdbeben im südlichen Böhmerwalde und dem angrenzenden bayrischen Walde wurde auch in dem zwischen der Donau und grossen Mühl gelegenen Grenzgebiete des Mühlviertels, jedoch nirgends stark und mit gegen E und S bis zum Verschwinden rasch abnehmender Intensität auf einem Gebiete von etwa 300 bis 350 km^2 an den meisten Orten wahrgenommen. Es hatte im Lande Ober-Österreich höchstens 0—5° der Forel'schen Intensitätsscala, wurde übrigens nur in den unmittelbar am Hauptzuge des Böhmerwaldes befindlichen Pfarrorten, sowie den ebenfalls auf felsigem Grunde des zum Passauerwalde gehörigen Grenzrückens gegen Bayern liegenden Pfarrorten Pfarrkirchen und Kollerschlag allgemein verspürt. Die Erschütterung war in den Thälern und auf den niedrigeren Theilen des Mühlplateaus — wohl in Folge der stärkeren Ansammlung von Detritus daselbst — viel weniger zu bemerken und reichte an dem die beiden Mühlflüsschen trennenden Granitriegel am weitesten nach Osten. Die auf tieferen Verwitterungsschichten liegenden Orte wurden zum Theil schwächer (Oberkappel), zum Theil gar nicht erschüttert (Obernzell, Julbach



Peilstein, Schlägl). Am weitesten wurde das Schallphänomen verbreitet (Winkl a. d. gr. Mühl, östlich von Schlägl), auch in Passau wurde es gehört (Donau-Zeitung). Die eingesendeten Beobachtungen stimmen, soweit der Mangel verlässlicher Zeitbestimmungen es gestattet, sowohl hinsichtlich der Zeit, als der Art, Richtung und Dauer der Bewegung nach, recht gut

mit den von Prof. Dr. Becke über die gleichzeitigen Wahrnehmungen im Böhmerwalde veröffentlichten Daten. Die daselbst S. 202 gebrachte Notiz über die Beobachtungen in Kammerschlag in Ober-Österreich bezieht sich wohl auf Kollerschlag. Das betroffene Gebiet im Zusammenhange mit der Erstreckung in Böhmen, und soweit Zeitungsnachrichten aus Bayern einen Schluss zulassen, dürfte etwa Ellipsenform besitzen, deren Hauptaxe längs des Kammes des böhmisch-bayrischen Grenzwaldes lag und etwa die Linie bayrischer Pfahl—Mühl bilden mag. In der SE-Verlängerung derselben, ganz isolirt, verspürte man es bei Helfenberg.

Im Folgenden sind Auszüge aus den eingesendeten, bei der Erdbeben-Commission erliegenden Fragebogen gegeben, wobei die Orte etwa von N—S und E folgend angeordnet sind.

1. Schwarzenberg (Beobachter Herr Pfarrer Adolf Gahleitner). Am 5. Jänner nach 8^h nach Ortszeit wurde von mehreren Bewohnern des auf felsigem Boden stehenden Pfarrdorfes eine Erschütterung »wie das Rollen eines Wagens auf steinigem oder gefrorenem Boden, die Bewegung aus der Richtung ENE nach dem Waldkamm« in der Dauer einiger Secunden beobachtet. Keine Folgeerscheinungen.

Im benachbarten Breitenberg (Bayern) glich das Geräusch dem Rasseln eines Wagens und machte sich in der Kirche »durch Schütteln des Tabernakels und der Leuchter« bemerklich.

2. Ulrichsberg (Beobachter Hochw. Cooperator Norbert Wipplinger). Circa 7^h45^m. Beobachter las eben in der Kirche die Messe, musste aber 6^s aussetzen, »da ihm die Buchstaben beim Leseversuche vor den Augen flimmerten«. Bewegung eine zitternde, soweit nach unmittelbarer Empfindung festzustellen SE—NW. Das Geräusch, »wie wenn ein schwerer Wagen in scharfem Trabe über frischen Strassenschotter fährt«, dauerte einige Secunden länger, so dass es dem Zittern noch nachfolgte. Das Erdbeben that keinen Schaden und kam der Bevölkerung im Grossen erst in Erinnerung, nachdem die Zeitungen davon Meldung machten. In Holzschlag (einem 10 *km* nördlich nahe der böhmischen Grenze gelegenen einsamen Weiler) wurde es angeblich erst um 9^h verspürt; die Erscheinung

wurde »in sämmtlichen am Waldrande gelegenen Ortschaften« von allen Leuten, mit denen Beobachter sprach, wahrgenommen.

3. Gegend um Schlägl (Beobachter Hochw. Stiftsbibliothekar Gottfried Vielhaber). Im Stifte wurde nichts bemerkt, wohl aber in dem 1 *km* südöstlich auf felsigem Granitgrunde liegenden Dorfe Weichsberg von mehreren Personen, noch 1 *km* östlicher hörte der Bauer Max Winkler, der in der Nähe seines Gehöftes auf Eichhörnchen lauerte, einen etwa 10^s dauernden »Dünder, wie wenn ein starker Wind ginge«.

4. Aus Kollerschlag liegen zwei Nachrichten vor: Hochw. Herr Cooperator Georg Aigner berichtete an das Hydrographische Bureau in Linz hierüber: Heute 8^h (sic!) 50^m leichter Erdstoss, begleitet von einem dumpfen Rollen, ähnlich dem eines nahe vorüberfahrenden, schwer beladenen Wagens, der Stoss war horizontal, man spürte nur ein sehr schwaches Zittern des Bodens. Richtung W—E, Dauer des Geräusches 15^s, Temperatur 6·8° C., Windstille, Himmel zur Hälfte leicht bewölkt.

Herr Schulleiter Josef Wohlfahrtschläger gibt auf dem eingesendeten Fragebogen nach seiner Uhr $7^h 40^m$ an, als Wahrnehmung eine kurze Erschütterung, bestehend in einem Zittern, begleitet von unterirdischem Geräusch »wie ein kurzes Donnern«, Geräusch und Erschütterung gleichzeitig, Dauer circa 15^s, Richtung dürfte W—E gewesen sein, Begleiterscheinung leises Klirren der Fenster. In Peilstein wurde, wie derselbe Beobachter auf Befragen vernahm, nichts wahrgenommen, ebenso wurde aus Julbach nichts bekannt.

5. Sarleinsbach. Beobachter Herr Oberlehrer Franz Zöhrer berichtet über Interpellation des Referenten, dass man hier und in der Umgebung nach 8^h Früh eine kurz währende Erschütterung von E—W verspürte, welche jedoch der Beobachter, der in der Schule war, nicht bemerkte.

6. Oberkappel. Beobachter Herr Oberlehrer Joh. Bohaumilitzky. Um $7^h 45^m$ wurde von achtsamen Personen ziemlich allgemein das Erdbeben als ein Geräusch »ähnlich dem, welches ein schwer beladener Wagen auf der Strasse macht, in der Dauer von $4—5^s$« wahrgenommen. Eine Erschütterung wurde in dem auf Schuttboden liegenden Orte nicht bemerkt.

7. In Obernzell wurde es weder vom Herrn k. k. Zolleinnehmer Frd. Closs, noch dem Beobachter der dortigen meteorologischen Station wahrgenommen.

8. Pfarrkirchen. Beobachter Herr Hausbesitzer J. Arnreiter, welcher auch für die ombrometrische Station beobachtet, nahm um $7^h 50^m$ auf felsigem Untergrunde ein rollendes. während des ganzen Verlaufes donnerähnliches Geräusch, bei 8^s dauernd, »sowie jedermann in einer weiteren Umgebung«, wahr. Gegenstände wurden nicht in Bewegung gesetzt; nach den Mittheilungen im Freien befindlicher Personen soll die Richtung E—W gewesen sein.

9. Von allen anderen nahe gelegenen Orten, selbst Ranariedl, Putzleinsdorf, Lembach liefen auf eingezogene Erkundigungen Fehlanzeigen ein. Hingegen wurde es nach dem »Linzer Volksblatt« in Köckendorf bei Helfenberg beobachtet.

Zur Ergänzung und Vervollständigung des Gesammtbildes des Erdbebens vom 5. Jänner 1897 reihen wir hier noch einige Tagesjournalen entnommene Berichte über Beobachtungen in den angrenzenden Theilen von Bayern an.

Wir entnehmen zunächst der »Linzer Tagespost« vom 8. und 10. Jänner die nachstehenden Daten:

»Dem Anscheine nach erstreckte sich dieses Erdbeben über ein grösseres Gebiet, denn auch aus anderen Orten des Bayrischen Waldes und des Böhmerwaldes liegen Meldungen hierüber vor... So meldet von Winterberg im Böhmerwalde der meteorologische Beobachter Zeithammer, dass daselbst am 5. Jänner um $7^h 45^m$ ein Erdbeben beobachtet wurde, welches circa 6^s dauerte und von einem donnerähnlichen Getöse begleitet war. Richtung SE—NW. Die Fenster klirrten; Schaden wurde keiner angerichtet.

Aus Passau lief die Drahtmeldung ein: »Das am 5. d. M. bei Grafenau beobachtete Erdbeben wurde der »Donau-Zeitung« zu Folge fast im ganzen Bayrischen Walde verspürt. Die Erschütterungen waren stellenweise sehr heftig. In mehreren Orten flüchteten die Bewohner aus den Häusern. Das Erdbeben wurde auch in dem eine halbe Stunde von Passau entfernten Orte Hals, dagegen in Passau selbst nicht verspürt.«

In Kuschwarda soll das Beben 30^s gedauert haben und war so heftig, dass in mehreren Häusern die Fenster klirrten und viele Gegenstände in Schwingungen kamen. Ähnlich lautet der Bericht aus Eleonorenhain, woselbst auch eine Trübung der Quellwasserleitung sichergestellt wurde.

Auch in Köckendorf bei Helfenberg[1] wurde am 5. zwischen $^1/_2$ und $^3/_4 8^h$ Früh ein kurzes Erdbeben wahrgenommen. Da die Stösse zur selben Zeit in verschiedenen Häusern bemerkt wurden, so ist es sicher, dass eine Täuschung nicht vorliegt.

Das »Linzer Volksblatt« berichtet ausser schon bekannten Daten, dass beim Erdbeben in Winterberg die Fenster in den höheren Lagen klirrten und eine Katze sich sehr beunruhigt zeigte.

Aus Passau werden folgende Details gemeldet »(Donau-Zeitung)«: »Die Bewegung war im ganzen Bayrischen Walde verbreitet, sehr heftig. In Hals waren die Leute in der Kirche so erschrocken, dass sie zusammenfuhren, als stürzte die Kirche ein. In Waldkirchen-Greinet machte die Bewegung die Häuser erzittern, so dass die Leute aus den Häusern liefen, um zu sehen, was es gebe. Von Altreichenau wird gemeldet, dass Holzarbeiter aus dem Walde flohen, nachdem der Boden unter ihren Füssen sich wellenförmig bewegte und die Bäume umzufallen drohten. Auch von Finsterau und Zwiesel wird das Ereigniss bestätigt, welches überall zu gleicher Zeit auftrat und in derselben Richtung sich bewegte. Das Erdbeben ist auch in Perlesreut verspürt worden.

Die Passauer »Donau-Zeitung«, 1897, Nr. 4, bringt ausser der schon vom »Linzer Volksblatt« reproducirten vorstehenden Notiz eine Mittheilung aus Büchlberg, wonach das Beben gegen 8^h durch ein dumpfes Rollen sich anmeldete. Man verspürte genau eine so heftige Erschütterung, dass bewegliche Gegenstände in den Wohnräumen von ihrer Stelle gerückt wurden. In Englburg erfolgte um $^3/_4 8^h$ morgens ein donnerähnlicher dumpfer Erdstoss in der Dauer von $5-6^s$, aber mit

[1] Köckendorf ist ein gegen 900 *m* hoch liegender, von Helfenberg 4 *km* gegen NNO 10 Minuten von der böhmischen Grenze gelegener Weiler.

solcher Heftigkeit, dass der Boden bebte und die Fenster klirrten. Übrigens war heiteres Wetter bei klarem Himmel. Der Erdstoss hat die Richtungen NE—SE eingehalten (?). Auch von Freyung, Schönbrunn etc. wird uns das Naturereigniss bestätigt.

»Donau-Zeitung«, Nr. 5: Das Erdbeben, welches am Dienstagmorgen fast in allen Orten des Bayrischen Waldes mehr oder weniger stark wahrgenommen wurde und viele Gemüther in Angst und Schrecken versetzt hat, wurde in schwächerer Form auch bei uns in Passau von Einzelnen bemerkt. So wurde in der Studienkirche ein intensives Rollen und Rauschen vernommen, ein Schwanken des Bodens dagegen nicht wahrgenommen. Im Anger machten mehrere Personen ähnliche Wahrnehmungen. Bei einem Hausbesitzer daselbst, der etwas höher an der Oberhauser Lehne seinen Wohnsitz hat, will man ausser einem dumpf rollenden Geräusch auch eine leichte Erschütterung bemerkt haben. Viele haben das Naturereigniss als starkes Geräusch gehört, ohne dabei an eine so ungewöhnliche Ursache zu denken und ohne desselben Erwähnung zu thun.

Die »Münchener Neuesten Nachrichten« melden aus Elsenthal bei Grafenau unterm 5. Jänner: Heute Früh $7^1/_4{}^h$ machte sich hier einige Secunden dumpfes Rauschen und dann ein Erdstoss bemerkbar.

2. Erdbeben in Spital a. P. und Umgebung, 9. Juli.

»Der Ort gehört zu den häufigst erschütterten Punkten des Landes, 1895 wurde das Laibacher Erdbeben auch wahrgenommen, 1896 gab es am 11. Juni eine locale, sich auf etwa 6 *km* vom Pyrhn nördlich erstreckende Erschütterung, über welche im Vorjahre (Mitth. I, S. 6—7) berichtet wurde.

Der Berichterstatter Herr Oberlehrer C. Wegrosta, welcher auch die dortige, sehr gut eingerichtete meteorologische Station versieht, ein sehr genauer und eifriger Beobachter, begnügte sich nicht bloss den Fragebogen auszufüllen, sondern zog allenthalben Nachrichten ein und gab über das Erkundete einen eigenen, sechs Folioseiten füllenden Bebenbericht. Ausserdem

lief noch von Herrn Gendarmerie-Postenführer Ed. Walter eine kurze Anzeige und ein Fragebogen ein, und es wurden dem Referenten über das Ereigniss weiters mehrere schriftliche und mündliche Mittheilungen von anderen Orten des Thalbeckens auf sein Ersuchen eingesendet.

Hienach dürfte es sich, wie bei dem vorjährigen Beben vom 11. Juni 1896, um ein locales Phänomen handeln, und die häufigere Wiederkehr nur zum Theile in den vorhandenen tektonischen Bruchlinien, zum anderen Theile in der Gesteinsbeschaffenheit der am Pyrhn gelegenen Gebirgsstöcke begründet sein, welche reiche Alabaster- und Gypslager neben Kochsalz in den liegenden Werfener Schiefern führen, auf welche die in den Spalten der Alpenkalke eindringenden Tagewässer lösend, respective zerstörend und transportirend einwirken. Der Erschütterungskreis hatte daher, wie bei den meisten früheren rein localen Bewegungen nur eine 10—15 *km* reichende Erstreckung, und wurden deshalb auch die Erscheinungen in dem auf lockerem Alluvial- und diluvialem Moränenboden gelegenen Nachbarorte Rossleithen gar nicht, in Windischgarsten nur wenig verspürt, während sie durch die festeren Schiefer und Kalkmassen sich bis Rosenau gut wahrnehmen liess[1]. Der Verlauf war nach den erwähnten Einsendungen folgender:

Am 9. Juli um $20^h 52^m$ nach der genau gehenden und am folgenden Morgen mit der Uhr des Telegraphenamtes verglichenen Taschenuhr des Herrn Oberlehrers C. Wegrosta, welche derselbe sofort zu Rathe zog, wurde in der Gegend vom Pass Pyrhn bis über Spital a. P. hinaus in dem langgestreckten, zum Theil auf Fels, zum Theil auf Schotterboden gelegenen Orte ein gleichförmig unterirdisches Rollen bemerkt. In den obersten Stockwerken und auf den bewohnten Dachböden machte sich eine Schaukelbewegung geltend; die Bewegung erfolgte von SW—NE bis S—N, jedenfalls überwog die Meridianrichtung. Die Bewegung war ziemlich horizontal, dauerte $4—5^s$, war mit Klirren leicht beweglicher Fenster, Verschiebung von Bildern, Statuetten etc. an N—S-Wänden,

[1] Dieses Beben hatte doch eine grössere Verbreitung, wie aus den weiter unten folgenden Berichten aus Obersteiermark hervorgeht. Anm. d. Red.

Tönen der Federn eines Uhrschlagwerkes, Knarren von Trambäumen etc. verbunden. Das unterirdische Geräusch schien den Bewohnern der westlicheren Theile des Thalkessels vom Pyrhn her, denen der östlichen vom Bosruck zum Kohlhof (S—N) gerichtet zu sein. Die Bodenerschütterung wurde nur von solchen Leuten nicht bemerkt, welche nach schwerer Tagesarbeit im ersten Schlafe lagen, und wurde auch auf den höher gelegenen Bauerngehöften, sowie den Alpen des Warscheneck und Pyrgas wahrgenommen. Nach NW und N nahm die Heftigkeit in Folge des lockeren Bodens rasch ab.«

Dieses Beben wurde übrigens auch in Reichraming beobachtet. Der k. k. Forstarzt Dr. Karl Maade berichtete hierüber: »Am 9. Juli 1897, kurz vor 21^h bemerkte ich beim Abendessen ein Pendeln der Hängelampe (ziemlich genau NW—SE). Da die Ursache nicht aufgeklärt war, so vermuthete ich ein Erdbeben. Da ich dann durch die Zeitungen erfuhr, dass zur selben Zeit thatsächlich ein Erdbeben in Spital a. P., Radstadt etc. constatirt worden war, mache ich von meiner Beobachtung Mittheilung.«

3. Beben vom 21. November.

Herr Revident der k. k. Staatsbahnen Th. Pellech nahm in seiner Wohnung Linz, Bischofsstrasse Nr. 15, II. Stock $22^h 7^m$ nach seiner genau die Eisenbahnzeit zeigenden Uhr, sowie auch dessen Frau, im Bette liegend, zwei getrennte, in 5—7^m Intervall sich folgende »Schläge von unten, gefolgt von einem Seitenruck, welcher sich als drehende Bewegung der Körper von links—rechts äusserte«, wahr. Die Gegenstände im Zimmer zeigten keine Veränderung, auch sonst wurden Nebenerscheinungen nicht beobachtet.

4. Beben vom 29. November.

Herr Postmeister Josef Langthaler berichtet von Ulrichsberg, dass er daselbst 5^h im Bette liegend, sowie mehrere andere Personen »einen starken Roller, mit rollender Bewegung von NE her, so dass der Perpendikel der Uhr wankte, begleitet von donnerähnlichem Geräusch« wahrnahm. Das gewöhnliche Barometer ging ungemein schnell und tief zurück. Hochw.

Herr Stiftsbibliothekar G. Vielhuber in Schlägl berichtet, dass der Herr Stiftskämmerer R. Lengauer in Schlägl um $4^h 45^m$ ebenfalls diese Erschütterung wahrgenommen habe.

III. Salzburg.

(Referent Prof. Eberhard Fugger).

Es ist gelungen, die Zahl der Stationen von 61, welche im vorigen Jahre ausgewiesen wurden, nunmehr auf 108 zu bringen, und verdankt der Herr Referent dieses Resultat hauptsächlich dem hohen k. k. Landesschulrathe von Salzburg, welcher auf das Gesuch vom 16. April 1897 mittelst Decretes vom 3. Mai, Nr. 655, die Bezirksschulräthe angewiesen hatte, die Schulleiter in den von dem Referenten bezeichneten Orten aufzufordern, die Erdbebenbeobachtung zu übernehmen. Trotzdem gibt es noch immer Orte, in welchen es bisher nicht gelungen ist, Beobachter zu gewinnen.

Berichte über Erdbeben sind im Laufe des Berichtsjahres bloss von zwei Orten eingelaufen.

1. Beben vom 21. Juni.

$21^h 15^m$ wird ein Erdbeben aus Zinkenbach gemeldet. Dieser Ort steht auf dem grossen, den St. Wolfgangsee in zwei Becken theilenden Delta. Der Beobachter, Herr Schulleiter Emil Hofer, befand sich mit seiner Frau in einem Zimmer auf der Südseite des Schulhauses. Es wurde nur eine Erschütterung wahrgenommen, welche von einem heftigen, von unten nach oben gerichteten Schlage begleitet war. Stossrichtung anscheinend S—N. Die Scherben einer durch den Stoss zertrümmerten Fensterscheibe fielen von S nach N. Dauer der Erschütterung scheinbar 1^s. Der Boden erzitterte, aber ohne Geräusch.

Auch der Stationsvorstand der Station St. Wolfgang, Herr Koč, beobachtete zur gleichen Zeit diese Erderschütterung.

Herr Hofer fügt seinem Berichte die Mittheilung hinzu, dass er in Zinkenbach seit 1880 in jedem Jahre mehrere Erd-

stösse wahrgenommen habe, woraus vielleicht gefolgert werden dürfte, dass es sich hier lediglich um eine locale, vielleicht mit Gleitbewegungen im Zinkenbach-Delta zusammenhängende Erscheinungen handeln könnte?

2. Beben vom 7. September.

$20^h 45^m$. Wie das »Salzburger Tagblatt« vom 11. September meldete, fand das Erdbeben zu Parsch im Aignerthale auf Schottergrund statt. Richtung S—N. Durch 4—5^s dauerte die von einem donnerartigen Getöse begleitete Erschütterung. In einigen Häusern, auch in einem ganz neugebauten, festen Hause war die Bewegung so stark, dass Bilder und Vogelkäfige von den Wänden fielen. Herr Dr. Alex. Petter, kaiserl. Rath, beobachtete dieses Beben in seinem Hofe zu Parsch. Um $20^h 45^m$ vernahm er ein Getöse, wie vom Gaisberg kommend, also in der Richtung von SE nach NW. Es war ein starkes Geräusch, wie ein unterirdisches Rasseln, heftig, ununterbrochen durch 2^s, ohne eine Wiederholung, sohin nur ein einziges Rollen.

Auch in der nahen Stadt Salzburg wurde dieser Erdstoss wahrgenommen und von einigen Personen für einen auf der Festung abgeschossenen Alarmschuss (Feuersignal) gehalten.

IV. Steiermark.

Der Referent für dieses Land, Herr Prof. Dr. Rudolf Hoernes in Graz, hat einen sehr sorgfältig ausgearbeiteten Bericht über die Erdbeben des Jahres 1897 eingesendet, welcher noch durch zahlreiche Berichte, welche von den Beobachtern direct an die Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt, an die Direction der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus und an das k. k. hydrographische Centralbureau geleitet worden waren, ergänzt wurde.

1. Beben vom 5. Jänner 1897.

St. Ilgen in Missling, Windischgraz und Schönstein, 5^h. Die Richtung wird für Windischgraz SW—NE, für

St. Ilgen SE—NW angegeben; die Intensität war III—IV der Forel'schen Scala.

St. Ilgen in Missling. Herr k. k. Bezirksschulinspector Oberlehrer Franz Vrečko berichtet mittelst Fragebogen, dass das Beben um 5^h Früh (nach der Postuhr) von einzelnen Personen wahrgenommen wurde. So hat der Berichterstatter selbst nichts verspürt, wohl aber der Lehrer Kožuh, der im selben Hause, jedoch im ersten Stocke wohnt, ebenso ein Wirth in St. Ilgen und der Förster von Missling, welch letzterer auch von einem Bewegen von Gegenständen berichtete, während Lehrer Kožuh ein blosses kurzes Erzittern, der Wirth lediglich ein unterirdisches Rollen wahrgenommen haben. Der Letztere gibt an, dass das Rollen von SE gekommen sei; ferners erwähnt derselbe Berichterstatter, dass der Lehrer von Podgorje, Mathias Šmid, und die Lehrerin von St. Martin bei Windischgraz erzählten, das Rollen, Zittern und Beben um die angegebene Zeit deutlich wahrgenommen zu haben und behaupten, es sei in der Richtung von SSW gekommen.

Windischgraz. Herr Volksschuldirector Jos. Barle schreibt, dass beiläufig um 5^h Früh ein ziemlich starkes Erdbeben von einigen Personen wahrgenommen wurde. Berichterstatter selbst hat nichts verspürt, wohl aber Leute, welche in höheren Häusern wohnen, in welchen die Fenster klirrten; das Erdbeben wird als von SW gegen NE rollend bezeichnet.

Schönstein. Herr Josef Goričan, Privatbeamter, theilt mit, dass gegen oder circa 5^h Früh in Schönstein und Umgebung ein Erdbeben verspürt wurde. Es wurde von einem Stoss erzählt, als wenn eine schwere Thür zugeschlagen worden wäre.

2. Beben vom 9. Jänner 1897.

Scheiben, Bez. Judenburg; $1^h 45^m$. Herr Josef Schwanda, Schulleiter in Scheiben bei Unzmarkt, fügt seinem Bericht über das Beben vom 11. Jänner 1897 folgende Bemerkung bei: »Wenn ich meiner Wahrnehmung trauen darf, so war am 9. d. M. um $^3/_4 2^h$ Früh ein Rollen wie heute, aber ähnlicher einem Sturmwind, worauf ich ein unheimliches Pfnausen (20^s lang) zu hören glaubte«.

3. Beben vom 11. Jänner 1897.

$4^h 30^m$ und 7^h oder $7^h 5^m$. Die erste Erschütterung nur von einzelnen Personen in Scheiben und Unzmarkt, die zweite allgemein an den beiden genannten Orten, sowie in Oberwölz und Pusterwald wahrgenommen. Die Intensität kann an den letztgenannten Orten mit IV der Forel'schen Scala bemessen werden. Die Richtung des meisten Bebens wird für Scheiben mit NW—SE, für Unzmarkt mit WSW—ENE, für Oberwölz mit NS und für Pusterwald ebenfalls mit NS angegeben.

Den eingelaufenen Fragebogen sind folgende Daten zu entnehmen.

Scheiben bei Unzmarkt. $7^h 5^m$ Eisenbahnzeit. Nach dem Berichte des Herrn Schulleiters Josef Schwanda allgemein, im Freien und in Gebäuden wahrgenommen, und als von NW gegen SE gerichtetes, gleichmässiges, etwa dem eines kommenden Eisenbahnzuges vergleichbares, $5—6^s$ dauerndes Rollen verspürt. »Bergbewohner wollen Nachts auch ein Zittern wahrgenommen haben« (Zeit?).

Unzmarkt. Nach dem Berichte des Herrn Hüttenassistenten Victor Rissel wurde von einzelnen Personen um $4^h 30^m$ eine Erschütterung wahrgenommen, über welche genauere Angaben in Bezug auf Dauer und Richtung nicht vorliegen. Die zweite Erschüttung um $7^h 5^m$ uncorrigirte Zeit wurde hingegen von den meisten Personen, auch in der Umgebung, verspürt. Der Berichterstatter schildert sie als zitternde, nicht ganz gleichmässige Bewegung von $3—4^s$ Dauer, welche nach allgemeiner Meinung in der Richtung WSW—ENE erfolgte und mit einem dumpfen, rollenden, nicht allzustarken Geräusch verbunden war, welches der Erschütterung voranging und während derselben andauerte. Einzelne Gegenstände kamen in schwache Schwankungen.

Oberwölz. Wie Herr k. k. Bezirksrichter Johann Reinhart berichtet, wurde das Beben daselbst um 7^h corrigirte Zeit von einzelnen Personen und auch von ihm selbst wahrgenommen. Die Erschütterung bestand aus zwei Schlägen von unten, von welchen der erste heftiger war; beide hatten etwa 2^s Dauer mit einem Zwischenraume von 1^s; sie erfolgte

nach unmittelbarer Empfindung in der Richtung von N nach S und war mit einem Geräusch wie von einem in die Hausflur einfahrenden Wagen begleitet, welches der Erschütterung um einige Secunden voran ging und länger dauerte als dieselbe. Uhren und Lampen klirrten.

Pusterwald. Nach dem Berichte des Herrn Schulleiters Adolf Saupper wurde die Erschütterung dort um $7^h\ 15^m$ Ortszeit — beiläufig $7^h\ 5^m$ Bahnzeit — allgemein wahrgenommen (von 58 Schulkindern spürten sie nur 16, und zwar die ganz kleinen nicht). Das Beben wird mit einem Rollen, als ob ein Wagen schnell vorüberfuhr, oder mit dem Herabrasseln einer grossen Schneemasse vom Dache, welches mit einem dumpfen Aufschlage endet, verglichen; die Richtung wird allgemein nach unmittelbarer Wahrnehmung als N—S angegeben. Die Erschütterung war mit einem donnerartigen, mit einem dumpfen Schlag ähnlichen Rollen verbunden; Erschütterung und Geräusch währten $5—6^s$ und waren fast gleichzeitig bemerkbar, doch beobachteten Manche das Rollen kurz vor der Erschütterung. Die Gebäude wurden erschüttert, litten aber keinen Schaden; Bilder, Krucifixe und andere hängende Gegenstände, sowie Kerzenleuchter wurden in Bewegung gebracht, Kachelöfen wackelten.

4. Beben vom 22. Februar 1897.

Dreifaltigkeit in Windisch-Büheln. Drei Erschütterungen, um $9^h\ 33^m$, $9^h\ 36^m$, $9^h\ 46^m$.

Ein von Herrn Lehrer Jakob Kóvačić eingesandter Fragebogen gibt an, dass derselbe am 22. Februar während des Unterrichtes im Schulhause drei Erschütterungen verspürte, welche auch von den Schulkindern wahrgenommen wurden, von denen die erste um $9^h\ 33^m\ 3^s$, die zweite um $9^h 36^m$ und die dritte um $9^h\ 45^m$ je 1^s dauerten; die Erschütterungen waren gleichartig, ohne Geräusch; sie bestanden in einem langsamen Schaukeln, dessen Richtung nach bewegten Bildern als N—S angegeben wird. An der Zimmerdecke sollen einzelne kleine Sprünge entstanden sein.

5. Beben vom 12. März 1897.

Dobova bei Rann. $20^h 49^m$ ein 2^s dauerndes, von NE nach SW gehendes, sich durch ein eigenthümliches Rollen offenbarendes Erdbeben beobachtet (»Grazer Tagespost«).

Ausgesandte Correspondenzkarten mit Rückantwort ergaben eine einzige positive Meldung aus Dobova, wo das Beben nach Mittheilung des Herrn Oberlehrers Felix Pirc von vielen Bewohnern des 15 Häuser zählenden Pfarrortes verspürt wurde und viele Leute auf die Strasse liefen. Hingegen sind negative Nachrichten eingelangt von Rann, Rohitsch, Drachenburg, Videm, Reichenburg, Montpreis, Blanca, Lichtenwald, Tüffer, Steinbrück und Cilli.

6. Beben vom 5. April 1897.

$16^h 30^m$ wurde an vielen Orten Untersteiermarks eine Erschütterung wahrgenommen, welche ihren Ursprung im benachbarten Krain hatte. In Mittelsteiermark wurde das Beben nur in Passail wahrgenommen. Die sämmtlichen aus Franz, Fresen, Laufen, Oberburg, Passail, Reifnigg, Riez, Schönstein, St. Anton am Bachern, St. Ilgen in Missling und Windischgraz eingelaufenen Berichte geben als Stosszeit $4^1/_2{}^h$ Nachmittags oder circa 4^h, $4^h 15^m$ u. s. w. an, nur Rohitsch meldet eine dreimalige Erschütterung zwischen $^1/_2 4^h$ und 4^h Nachmittags. Von Reifnigg wird in der »Tagespost« berichtet, dass sich die Erscheinung bis 6^h Abends noch sechsmal wiederholte.

Franz (Berichterstatter Herr Oberlehrer Ignaz Cizelj). Um 4^h Nachmittags wurde ein schwaches, nur einige Secunden dauerndes Beben mit donnerähnlichem, aber schwachem Geräusch wahrgenommen. Gläserkasten und Winterfenster klirrten.

Fresen (Berichterstatter Herr Lehrer Anton Voith). Das Beben wurde nach 4^h Nachmittags von einzelnen Personen wahrgenommen. Es waren drei gesonderte Erschütterungen in Zeiträumen von 3^s. Die Bewegung war eine schaukelnde. Der Stoss scheint aus Westen gekommen zu sein. Der Erschütterung ging ein Donnern voraus.

Laufen (Berichterstatter Herr Oberlehrer Peter Wudler). Nach 4^h Nachmittags wurde in Laufen und in der Umgebung im Freien und in Gebäuden eine Erderschütterung verspürt. Es war ein Zittern mit donnerähnlichem Geräusch etwa 4^s wahrnehmbar.

Oberburg (Berichterstatter Herr k. k. Notar Anton Svetina). Das Beben wurde hier wohl von einigen Personen verspürt, doch waren nähere Nachrichten nicht zu erhalten.

Passail. Die »Tagespost« berichtet in ihrem Morgenblatt vom 9. April 1897: »Erdbeben. Wie uns aus Passail geschrieben wird, wurde auch dort am 5. d. M. um 16^h 30^m Nachmittags ein Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse und ein schwaches Schwanken des Bodens in der Richtung von W nach E wahrgenommen. Nach einem von Herrn Franz P. Reisinger, Hausbesitzer in Passail, mittelst Fragebogen eingesandtem Berichte wurde das Beben daselbst um 4^h 30^m Ortszeit, die mit der Bahnzeit ziemlich genau stimmen dürfte, von einzelnen Personen im Freien bei der Feldarbeit wahrgenommen, es war eine schwache Schwankung des Bodens von 3^s Dauer, welcher ein ferner Donner voranging«.

Reifnigg. Die »Tagespost« berichtet in ihrem Morgenblatte vom 7. April 1897: »Erdbeben. Aus Reifnigg, 6. d. M., schreibt man uns: Gestern um 4^h 33^m Nachmittags wurde hier ein donnerähnliches, 15^s andauerndes Getöse gehört, welches sich bis 6^h Abends noch sechsmal wiederholte. Menschen, die auf festem Boden standen, verspürten ein leichtes Vibriren der Erde«.

Riez (Berichterstatter Herr Oberlehrer Johann Klemenčič). Am 5., um 4^h 15^m p. m. ein schwaches Erdbeben verbunden mit einem Geräusch, nur von einzelnen Personen verspürt; angeblich war in Ortschaften, die einige Kilometer westlich von der Station liegen, die Erschütterung stärker. Auch am 6., um 7^h Früh, wollten einzelne Personen ein schwaches Erdbeben verspürt haben, am 12. d. M., um 6^h 45^m Abends aber nur ein Geräusch wie bei einem Erdbeben, ohne Erschütterung.

Rohitsch (Berichterstatter Herr Oberlehrer Hans Dreflak). Zwischen $^1/_2 4^h$ und 4^h Nachmittags wurde hier von mehreren Pesonen ein dreimaliges Erbeben der Erde, begleitet von

donnerähnlichem, unterirdischen Gerolle und Klirren der Fenster wahrgenommen.

Schönstein (Berichterstatter Herr Privatbeamter Josef Goričan). Ein Besitzer will am 6. (wohl irrthümlich statt 5. angegeben) circa 4^h Nachmittags ein unterirdisches Donnern aus NE gehört haben.

St. Anton am Bachern (Berichterstatter Herr Lehrer Johann Stibler, Schulleiter). Von einigen Schülern und Eltern wird angegeben, dass sie das Beben um 5^h Nachmittags wahrgenommen hätten. Berichterstatter selbst hat nichts verspürt.

St. Ilgen in Missling (Berichterstatter Herr Lehrer Friedrich Kožuh). Etwa um $^1/_2 5^h$ ein dumpfes unterirdisches Rollen von S—E, das sich in Zwischenräumen von 2—3—4^m etwa zehnmal hintereinander wiederholte. Ein Beben war nicht zu verspüren.

Windischgraz (Berichterstatter Herr Volksschuldirector Jos. Barle). Um 4^h 30^m p. m. von einigen, ausserhalb der Stadt wohnenden Familien wahrgenommenes Geräusch gegen S, mit fünfmaliger Unterbrechung, Kanonenschüssen mit Intervallen von 1^m ähnlich.

Negative Nachrichten liefen ein aus Anger, Birkfeld, Breitenau, Cilli, Eibiswald, Feldbach, Hohenmauthen, Hrastnigg, Leutsch, Mahrenberg, Marburg, Neuhaus, Prassberg, Sachsenfeld, Semriach, St. Lorenzen ob Marburg, Steinbrück, Tüffer, Weitenstein, Weiz.

7. Beben vom 6. April 1897.

7^h. Riez. Berichterstatter Herr Oberlehrer J. Klemenčič meldet in seinem Berichte über das Beben vom 5. April: »Auch am 6. d. M., um 7^h Früh, wollten einzelne Personen ein schwaches Erdbeben verspürt haben«.

8. Beben vom 12. April 1897.

18^h 45^m. Riez. Berichterstatter Herr Oberlehrer J. Klemenčič setzt seinen oben erwähnten Bericht mit folgenden Worten fort: »...am 12. d. M., um 6^h 45^m Abends aber nur ein Geräusch wie bei einem Erdbeben, ohne Erschütterung«.

Diese Meldungen vom 6. und 12. April blieben vereinzelt. Die am 11. April versendeten Nachfragekarten nach Oberburg, Leutschdorf, Laufen, Prassberg, Schönstein, Sachsenfeld, Franz, Cilli, Neuhaus, Hrastnigg, Tüffer, Steinbrück, Marburg, Feldbach und Weitenstein betrafen auch das von Krain am 6. gemeldete Beben (Vodic 6. April, kurz vor 3^h Morgens; vergl. Bericht der »Tagespost« vom 10. April 1897); die Nichterwähnung einer Erschütterung am 6. (und ebenso jener vom 12.) kann daher als negativer Bericht von allen diesen Orten gelten.

9. Beben vom 11. Mai 1897.

$5^h 36^m$. Judenburg und Allerheiligen bei Judenburg. Intensität III, Richtung S—N.

Judenburg. Berichterstatter Herr Landesbürgerschullehrer Joh. Unterweger meldet mittelst Fragebogen, dass Herr Director Helff um $5^h 36^m$ (genaue Bahnzeit, die Uhr wird öfters verglichen) einen einmaligen kurzen, nur etwa 1^s dauernden Stoss verspürte, der nach Bewegung des Bettes von S kam. Dem Stosse ging ein Knall unmittelbar voran. Berichterstatter bemerkt, dass in Judenburg nur diese Beobachtung des Directors Helff bekannt wurde; die Beobachtung einer Frau sei zweifelhaft. Ferner theilt Herr Unterweger mit: »Nach einer Zeitungsnotiz wurde auch zu Allerheiligen bei Judenburg um $5^h 38^m$ ein Erdstoss wahrgenommen. Aus Allerheiligen meldet Herr Oberlehrer Weberhofer gelegentlich einer von Herrn Prof. K. Prohaska erstatteten Gewitternachricht: »Am 11. d. M., $5^h 30^m$ Morgens wurde hier ein schwaches Erdbeben wahrgenommen. Dasselbe war begleitet von einem einmaligen, mittelstarken Knalle (ähnlich einem Schusse) und einer mittelstarken einmaligen Erschütterung, die aber im Zimmer deutlich bemerkbar war«.

10. Beben vom 29. Mai 1897.

$21^h 20^m$. Scheiben bei Unzmarkt. Intensität III, Richtung SW—NE. Sekkau.

Herr Berichterstatter, Schulleiter Josef Schwanda meldet mittelst Fragebogen, dass er um $9^h 20^m$ Abends Bahnzeit (die Uhr wurde Mittags zuvor darnach gerichtet) ein schwaches

Zittern und Rollen, 4—5^s dauernd, in der Richtung von SW nach NE verspürte. Berichterstatter gibt an, dass die Nachbarin aus dem Bette eilte und sich anziehen wollte, auch sei der Haushund des Nachbars sehr unruhig geworden. Das Beben wurde nach J. Schwanda auch in Unzmarkt verspürt. Von diesem Orte, sowie von Frauendorf, Judenburg, Knittelfeld, Krakaudorf, Murau, Neumarkt, St. Johann am Tauern, Stadl und Turrach liefen jedoch nur negative Berichte ein. Lediglich von Sekkau erstattet Se. Hochwürden Herr P. Willibald Wolfsteiner, Prior der Abtei zu Sekkau die Meldung, dass ein Pater eine Erderschütterung in jener Nacht verspürt zu haben glaubt.

11. Beben vom 11. Juni 1897.

St. Lambrecht (zweifelhafte, sehr schwache Erschütterung).

Nach dem Berichte des Herrn Oberlehrers Franz L. Rubisch wurde in St. Lambrecht um 21^h 45^m Bahnzeit eine schwache Erderschütterung nur von einer Person beobachtet (dreimaliges Erzittern einer Thür).

12. Beben vom 15. Juni 1897.

4^h. Schladming. Schwache, nur von einzelnen Personen beobachtete Erschütterung.

Herr Berichterstatter Dr. Ivo Hütter theilt in einem auf das von ihm um 19^h 15^m wahrgenommene heftigere Beben sich beziehendes Schreiben mit, dass um circa 4^h Morgens »Mehrere« ein Vorbeben bemerkt haben sollen.

19^h 15^m M. E. Z. Schladming (genaue Zeit nach Dr. I. Hütter) und wohl gleichzeitig auch in Öblarn. Intensität III bis IV.

Berichterstatter Herr Dr. Ivo Hütter meldet aus Schladming eine von mehreren Personen wahrgenommene Erschütterung, die unterirdischem Rollen, als ob ein Wagen schnell über eine Holzbrücke fährt, verglichen wird. Die Erschütterung schien nach unmittelbarer Empfindung von unten zu kommen; sie dauerte 2^s; das donnerähnliche Geräusch war mit der Erschütterung gleichzeitig.

Aus Öblarn berichtet Herr Oberlehrer Ferd. Tremel ebenfalls mittelst Fragebogen, dass das Beben im Orte selbst von Niemandem verspürt wurde; nur in einem nördlich von Öblarn, in einer Entfernung von 10^m gelegenen Gebäude, wurde das Erdbeben schwach wahrgenommen, und zwar zwischen $7^1/_4{}^h$ und $7^1/_2{}^h$ Abends. Die Erschütterung bestand in einem 7^s dauernden, gleichartigen Zittern und Schaukeln. Die Richtung konnte nicht sicher festgestellt werden, doch scheint die Erschütterung von W nach E oder umgekehrt gegangen zu sein. Ferners meldet derselbe Berichterstatter, dass die Bewohner des kleinen, auf dem Mitterberge in 840*m* Seehöhe gelegenen Ortes Dörfl, eine halbe Wegstunde von Öblarn, das Erdbeben ziemlich heftig verspürten. Die Erschütterung war dort mit einem lauten Summen und Brausen verbunden, welches der Erschütterung in einigen Secunden folgte.

Trotz der Unsicherheit der Zeitangabe aus Öblarn erscheint es wahrscheinlich, dass es sich um dieselbe Erschütterung handelt, von welcher Herr Dr. Ivo Hütter sowohl in dem von ihm ausgefüllten Fragebogen als auch in einer später ertheilten Antwort angibt, dass sie genau um $7^h 15^m$ Abends M. E. Z. in Schladming wahrgenommen wurde.

15. Juni, $20^h 5^m$—$20^h 10^m$. Von einer grösseren Anzahl obersteirischer Orte liegen Erdbebenmeldungen vor, welche sich auf ein Beben beziehen, das nach 8^h Abends (eine Angabe lautet »gegen acht Uhr«) am 15. Juni stattfand, so von Grosssölk ($8^h 10^m$), Haus (8^h), Ramsau (8^h), St. Nikolai im Bezirk Gröbming (»gegen acht Uhr«), Pichl (»nach acht Uhr«), Schladming ($8^h 5^m$), Seewegthal bei Haus ($8^h 10^m$), so dass im Zusammenhalt mit der bestimmten Angabe einer Erschütterung in Schladming um $7^h 15^m$ Bahnzeit in Schladming kaum an den Eintritt zweier verschiedener Stösse in einem Intervall von etwa einer Stunde gezweifelt werden kann. Bei der Ungenauigkeit der Zeitangaben von mehreren Orten bleibt es dann zweifelhaft, ob manche anderweitige Meldungen sich auf die frühere oder spätere Erschütterung beziehen. So liegt von Unterthal bei Schladming die Zeitangabe circa $^3/_4 8^h$, von St. Peter am Kammersberg, Preber, Prebergraben und Krakau-Hintermühlen nur die Angabe 7—8^h vor. Wahr-

scheinlich beziehen sich alle diese Angaben auf die zweite Erschütterung, die etliche Minuten nach 20^h stattfand. Die Intensität derselben erreichte den Grad IV der Forel'schen Scala, die Richtung wird an den einzelnen Orten verschieden angegeben, so W—E in Grosssölk, SW—NE in Kleinsölk, EW in Schladming.

Die Grazer »Tagespost« brachte folgende Nachricht: »(Erdbeben). Dem »Volksblatt« wird aus Schladming geschrieben: Am 15. d. $8^h 5^m$ Abends war hier und in der Umgebung ein circa 7^s andauerndes Erdbeben. Richtung von Ost nach West. Der Eindruck war, als fahre ein stark beladener Fuhrwagen rasch über die Häuser weg, dann erst merkte man eine wellenförmige Bewegung des Erdbodens. Auch im Hochgebirge bebte es. Das Vieh auf den Almen hörte auf zu weiden und blickte neugierig und unruhig in die Höhe. Die lustigen Kälber begannen zu springen.« Aus Pichl schreibt man demselben Blatte unterm 16. d.: »Gestern nach 8^h Abends wurde hier ein bedeutendes Erdbeben wahrgenommen. Es war eine starke, ziemlich heftige Detonation und Erschütterung, so dass die Fenster unseres Kirchleins sehr stark klirrten, es dauerte nur einige Secunden. Eine halbe Stunde von Pichl entfernt, in Grub, wurde dasselbe auch in den Häusern wahrgenommen«.

Aus Ramsau bei Schladming berichtet Herr Oberlehrer Joh. Tritscher, dass er selbst nichts verspürt, wohl aber gehört habe, dass das Beben um 8^h in der Dauer von $2—3^s$ wahrgenommen worden sei.

In Unterthal bei Schladming wurde das Beben nach einer Meldung des Herrn Meindlhuber um circa $^3/_4 8^h$ $3—4^s$ lang verspürt (mitgetheilt durch Herrn Prof. Carl Prohaska).

Aus Kleinsölk berichtete Herr Pfarrvicar P. Wolfgang Weinkopf an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: »Am 15. Juni um $8^h 10^m$ Erdbeben, und zwar einige heftige Stösse mit donnerähnlichem Geräusch; die Stösse beiläufig in der Richtung von SW nach NE.«

Aus Grosssölk theilt Herr Berichterstatter Lehrer Gustav Frischenschlager mit, dass daselbst um $8^h 10^m$ Abends ein Erdstoss in der Richtung von West nach Ost mit dumpfem

Vor- und Nachgrollen wahrgenommen wurde. Fenster klirrten. Die Dauer betrug ungefähr 3^s.

Aus St. Nikolai im Bezirk Gröbming meldet Herr Berichterstatter Gabriel Schally, dass er selbst nichts wahrgenommen habe, aber Andere am 15. Juni gegen 8^h Abends eine Erderschütterung verspürten.

Aus Haus berichtet Herr Oberlehrer Franz Puchwein, dass das Beben daselbst um 8^h Abends als donnerartiges Rollen mit einer Erderschütterung in der Dauer von 2^s bemerkt wurde. Er selbst hat nichts verspürt. In Aich sei die Erschütterung heftiger gewesen.

Die meteorologische Beobachtungsstation Seewegthál bei Haus (Berichterstatter Herr Richard Schweighofer) meldet an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: »Um 8^h10^m Erdbeben, ein Stoss, Hauserschütterung, kein Schaden, ebenso am Bahnhof Haus«, und später: »Nachträglich erfahren, dass das Erdbeben am 15. Juni beim Hüttensee (1500 *m*) deutlich verspürt wurde, während beim Bodensee heraussen (1180 *m*) nicht«.

Herr Berichterstatter Lehrer Preiss schreibt aus Gröbming am 18. December (anlässlich einer negativ beantworteten Anfrage bezüglich des Bebens vom 23. November 1897): »Der letzte Stoss machte sich bemerkbar am 15. Juni und wurde sehr heftig verspürt in einigen Almen in der Nähe des Schwarzen-Sees, längs des ganzen Sölkthales, im Ennsthale und in Gröbming.«

Herr Berichterstatter Gottfried Ehrlich, Schulleiter in Pöllau theilt mit, dass das Beben am 15. Juni 7—8^h Abends in St. Peter am Kammersberg, 1 Stunde von Pöllau deutlich wahrgenommen wurde; in Pöllau habe es wahrscheinlich Niemand beachtet.

Aus Krakaudorf bei Murau meldet Herr Schulleiter Albert Tschiggerl, dass das Beben in Krakaudorf nicht verspürt wurde, wohl aber auf dem Preber (Almhütte), im Prebergraben, überhaupt im westlichen Theile der Gemeinde Krakau-Hintermühlen.

Negative Nachrichten sind eingelaufen aus Mitterndorf bei Aussee, Donnersbachau und Donnersbachwald bei Irdning.

Auch im Salzburgischen wurde das Beben nach Mittheilung des Herrn Prof. E. Fugger nicht wahrgenomen.

13. Beben vom 16. Juni 1897.

$3^h 15^m$. Riez. Aus Riez meldet Herr Berichterstatter Oberlehrer J. Klemenčič ein schwaches Erdbeben, welches zur angegebenen uncorrigirten Zeit in zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Erschütterungen, deren jede nur einen Moment dauerte, sich ereignete. Das Beben wurde nur von einzelnen Personen wahrgenommen, es wird mit einem Schlag von unten verglichen und war mit Geräusch verbunden. Die Gewichte einer gewöhnlichen Wanduhr kamen in Bewegung.

Die Wahrnehmung blieb vereinzelt; nach Oberburg, Prassberg, Franz, Cilli und Trifail ausgesandte Fragekarten wurden insgesammt negativ beantwortet.

14. Beben vom 17. Juni 1897.

$22^h 10^m$. St. Peter am Kammersberg, Richtung W—E, Intensität IV, wurde auch in Scheifling um $22^h 14^m$, jedoch bloss als dumpfes donnerartiges Rollen beobachtet.

Herr Berichterstatter Oberlehrer J. Haas meldet aus St. Peter am Kammersberg (Bez. Oberwölz) mittelst Fragebogen, dass am 17. Juni um $10^h 10^m$ Abends corrigirte Zeit (die Uhr wurde früher mit der Eisenbahnuhr verglichen) ein Erdbeben im Orte und in der Umgebung allgemein wahrgenommen wurde. Es wurden drei bis vier gesonderte Erschütterungen binnen 6^s wahrgenommen, von denen jede $1—2^s$ dauerte, die Erscheinung wird dem Vorüberfahren eines schweren Wagens auf harter Strasse verglichen. Die Richtung war W—E; in drei Häusern blieben gewöhnliche Schweizeruhren, deren Pendel von S nach N schwingen, stehen.

Aus Scheifling meldet Herr Berichterstatter Districtsarzt Dr. F. Schalling, dass er um $10^h 14^m$ Abends ein mehrere Secunden anhaltendes dumpfes Rollen hörte, ähnlich einem sogenannten Schneedonner; es folgten ein oder zwei solche Rollgeräusche, aber keine wellenförmigen Bewegungen. Das Rollen wird auch hier jenem eines schnell fahrenden, schwer beladenen Wagens verglichen.

Aus Oberwölz und Murau liefen negative Beantwortungen der dahin gesandten Fragekarten ein.

15. Beben vom 24. Juni 1897.

Gröbming. Gelegentlich einer Anfrage hinsichtlich des obersteirischen Bebens vom 23. November 1897 macht Herr Berichterstatter Lehrer C. Preiss die Angabe: »Auch am 24. Juni wollten mehrere Bewohner ein Erdbeben wahrgenommen haben«.

16. Beben vom 9. Juli 1897.

$20^h 55^m$. Nach Berichten von Admont, Donnersbachau, Hohentauern, Irdning, Rottenmann, St. Gallen und Weissenbach bei Liezen wurde daselbst kurz vor oder nach 9^h Abends (die genauesten Zeitangaben aus Donnersbachau und St. Gallen lauten auf $8^h 55^m$ corrigirte Eisenbahnzeit, die übrigen Angaben differiren von $8^h 45^m$ Abends bis $9^h 8^m$) ein ziemlich starkes Erdbeben verspürt, dessen Intensität an einigen Orten den Grad V der Forel'schen Scala erreicht oder selbst überschritten haben dürfte. So vielleicht in Mühlau bei Admont. Die Stossrichtung wird verschieden angegeben. Admont meldet, die Bewegung sei von N oder S gekommen, Hohentauern und Donnersbachau geben die Richtung N—S an, St. Gallen S—N. Hingegen meldet Rottenmann SW—NE, Irdning und Weissenbach bei Liezen NW—SE.

Nach Mittheilung des Herrn Erdbeben-Referenten für Ober-Österreich, Prof. Johann Commenda, wurde die Erschütterung auch in Spital am Pyrhn wahrgenommen.

Den zumeist mittelst Fragebogen erstatteten Meldungen sind folgende Daten zu entnehmen:

Admont (Berichterstatter Herr F. Stefan Glatz). Das Beben wurde um 9^h Abends (uncorrigirte Zeit) im Stifte Admont fast allgemein wahrgenommen; es bestand in einem langsamen Schaukeln von etwa 5^s Dauer, die Bewegung kam von N, nach anderen von S, ein Geräusch wurde nicht wahrgenommen. In Mühlau ($1^1/_2$ Wegstunden von Admont) soll Gemäuer rissig geworden sein.

Herr Altenbuchner in Bärndorf bei Rottenmann meldet an die Meteorologische Centralanstalt, dass er auf einer Tour in die Kaiserau bei Admont um $9^h 5^m$ Abends ein 7^s dauerndes Beben wahrgenommen habe.

Donnersbachau (Berichterstatter Herr Oberlehrer Josef Langeder). Das Erdbeben wurde um $8^h 55^m$ Abends Eisenbahnzeit als ungefähr 20^s dauerndes Schaukeln wahrgenommen. Die Richtung wird als N--S sowohl nach unmittelbarer Empfindung, als nach der Bewegung des Wassers in einem Glase bezeichnet. Geräusch wurde nicht wahrgenommen.

Hohentauern (Berichterstatter Herr Pfarrer P. Rupert Traschwandtner). Das Erdbeben wurde um $^3/_4 9^h$ Abends uncorrigirte Zeit von einzelnen Personen wahrgenommen; es wurde eine von N kommende, etwa $3-4^s$ dauernde Erschütterung beobachtet, welche die Hängelampe und auf dem Tische stehende Gläser zum Klirren brachte.

Irdning (Berichterstatter Herr k. k. Bezirksrichter Max Marek). Das Beben wurde nicht allgemein, wohl aber von mehreren Personen im höher gelegenen, südöstlichen Theile des Ortes wahrgenommen, und zwar um $9^h 5^m$ Abends uncorrigirte Zeit. Es wurden drei rasch aufeinanderfolgende Stösse innerhalb des Zeitraumes von etwa $3-4^s$ beobachtet, die nach unmittelbarer Empfindung aus NW kamen; der Erschütterung ging ein donnerartiges unterirdisches Rollen unmittelbar voran. Nach Angabe jener Person, auf Grund deren Wahrnehmungen der Fragebogen ausgefüllt wurde, wurde das Haus gerüttelt, es krachten die hölzernen Wände des Zimmers und es klirrten die Gläser im Kasten.

Rottenmann. Herr Karl Goldbrich meldet an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: »Am 9. Juli um $9^h 10^m$ Abends zwei starke Erdbebenstösse von SW nach NE, donnerartig, aber ohne Schaden«.

Das »Grazer Tagblatt« bringt in seiner Abendausgabe vom 10. Juli 1897 folgende Nachricht: »(Erdbeben.) Aus Rottenmann, 10. d. M. geht uns folgende Drahtnachricht zu: Gestern Abends um $9^h 8^m$ erfolgte hier ein Erdbeben, das sich in zwei ziemlich heftigen, von SW nach NE gerichteten

Erdstössen äusserte. Die Erschütterung war von einem starken Rollen begleitet und wurde allgemein beobachtet.«

St. Gallen (Berichterstatter Herr Adolf Bischofberger). Das Beben wurde $8^h 55^m$ in St. Gallen in Gebäuden und im Freien verspürt. Die Zeitangabe soll ziemlich genau der Bahnzeit entsprechen. Die Erschütterung wird als gleichartiges, von S nach N gerichtetes Rollen in der Dauer von 3^s bezeichnet, ihre Richtung wurde durch Wahrnehmung an bewegten Gegenständen (Geschirrkästen) festgestellt. Auch in Oberreit, $^1/_2$ Stunde von St. Gallen in der Richtung gegen Admont, wurde das Erdbeben wahrgenommen.

Weissenbach bei Liezen (Berichterstatter Herr Schulleiter Karl Reiterer). Leichte, 2^s dauernde Erschütterung von W nach E (oder NW—SE?), die Zeit wird verschieden angegeben ($9^h 8^m$ und $9^h 18^m$); die Hängelampe begann zu schaukeln, und im Freien flatterten die Vögel erschreckt auf und zwitscherten.

17. Beben vom 14. Juli 1897.

$19^h 30^m$. Friedau a. d. Drau. Vom Vorabende der heftigen Erschütterung, welche am Morgen des 15. Juli in Laibach zerstörend auftrat und — wie unten erörtert werden soll — in einem grossen Theil Steiermarks verspürt wurde, liegen mehrere Erdbebenmeldungen vor. Herr Berichterstatter Ferdinand Kada meldet in einem auf das Beben vom 15. sich beziehenden Fragebogen, dass am 14. Juli, circa $7^1/_2{}^h$ Abends — die Zeit könne nicht auf Minuten genau angegeben werden — in Friedau eine unbedeutende Erschütterung nur von Wenigen wahrgenommen wurde.

14. Juli 1897, $21^h 45^m$. Schleinitz bei Marburg. Herr Berichterstatter Oberlehrer Karl Pestevšek meldet in dem gleichfalls auf das Beben vom 15. Früh sich beziehenden Fragebogen, dass er am 14. $^3/_4 10^h$ Abends ein 2^s langes schwaches Rasseln der Violinen hörte. (Ebendieselben wurden bei dem am Morgen eingetretenen Stosse abermals bewegt.)

14. Juli 1897 gegen 24^h. Riez. Herr Berichterstatter Oberlehrer J. Klemenčič meldet aus Riez: »Gegen Mitternacht vom 14. auf 15. Juli soll eine schwache Erschütterung stattgefunden haben, die aber nur von einzelnen Personen verspürt wurde«.

18. Beben vom 15. Juli 1897.

15. Juli 1897 vor 1^h. Cilli. Herr Berichterstatter k. k. Bergrath Albert Brunner meldet, dass in der Nacht vom 14. auf den 15 vor 1^h Früh in der Stadt Cilli eine schwache Erschütterung von Einigen wahrgenommen worden sein soll.

5^h, Murau. Herr Berichterstatter Advocat Dr. Friedrich Goebbel meldet, dass am 15. Juli 1897, »etwa 5^h Früh, jedenfalls ungefähr gleichzeitig mit dem letzten stärkeren Erdbeben in Laibach«, einzelne Personen in Murau ebenfalls ein leichtes Beben der Erde wahrgenommen haben wollen. So insbesondere Frau Baronin Giovanelli, Gattin des Hof- und Gerichtsadvocaten Baron Giovanelli in Murau.

Die Zeitdifferenz zwischen der Haupterschütterung des 15. Juli, welche in Laibach um 6^h55^m eintrat, und der Wahrnehmung in Murau beträgt fast zwei Stunden; wenn auch die Mittheilung der letzteren »etwa 5^h Früh« eine etwas unbestimmte ist, so müsste doch eher angenommen werden, dass es sich um die Beobachtung eines Vorbebens handelt, als um das Hauptbeben selbst; wenn nicht hinzugefügt worden wäre »ungefähr gleichzeitig mit dem letzten stärkeren Erdbeben in Laibach«. Dieser Beisatz gestattet auch die Annahme, dass die Zeitangabe eine soweit unsichere ist, dass sie nur besagen will »zu einer frühen Morgenstunde«, und dann könnte die Murauer Beobachtung sich vielleicht auf die Haupterschütterung beziehen, welche in Laibach um 6^h55^m eintrat.

Das Erdbeben, welches 6^h55^m in Laibach eintrat und in Folge Heftigkeit — es erreichte den Grad VIII der Forel'schen Scala — daselbst grossen Schaden anrichtete, wurde in einem grossen Theile der Steiermark wahrgenommen. Aus Unter-Steiermark liegen ausführliche Berichte von 41 Stationen vor, während die Erschütterung in Graz kaum verspürt wurde. Die Aufzeichnungen eines Pendelseismometers im physikalischen Institut waren so unbedeutend, dass aus ihnen ein Schluss auf die Richtung der Bewegung nicht abgeleitet werden konnte. Die Wahrnehmung der Erschütterung wurde überhaupt nur von einzelnen Stationen in Mittel- und Ober-Steiermark gemeldet, und zwar von Gams bei Stainz, Eibis-

wald und Trahütten bei Deutsch-Landsberg, aus welchen Orten zuverlässige Beobachtungen mitgetheilt wurden, die nachfolgende Daten über Zeit und Richtung der Bewegung enthielten.

	Zeitangabe	Richtung der Bewegung
Gams bei Stainz	6^h55^m	S—N
Eibiswald	6^h54^m corr. Zeit	SE—NW
Trahütten	6^h55^m	NW—SE (oder umgekehrt)

Aus Murau liegt die oben erwähnte Meldung vor, die besagt, dass am 15. Juli »etwa 5^h Früh« einzelne Personen eine leichte Erschütterung wahrgenommen hätten. Es darf vielleicht angenommen werden, dass es sich trotz der differirenden Zeitangabe um eine Wahrnehmung des Laibacher Bebens handelt.

Den aus untersteirischen Beobachtungsorten eingelaufenen Meldungen können folgende Daten über Zeit und Richtung der Bewegung entnommen werden:

	Zeit	Richtung
Cilli (»Tagespost«)	6^h54^m	—
Cilli (erster Bericht)	6^h57^m »Bahnzeit«	»von NE oder SE«
Cilli (zweiter Bericht)	6^h59^m corr. Zeit	»von SW«
Drachenburg (»Tagespost«)	6^h49^m	E—W
»	6^h53^m	NW—SE
Franz (»Tagespost«)	6^h45^m	—
»	6^h45^m	von SE
Friedau	nach 7^h	N—S oder umgekehrt
Gonobitz	6^h55^m	SW—NE
Heiligenkreuz bei Rohitsch	$7^h\ 5^m$	SW—NE
Hochenegg	$7^h\ 3^m$	NW—SE
Hrastnigg	6^h57^m corr. Zeit	W—E
Laufen	6^h56^m corr. Zeit	S—N
Leutsch	6^h57^m	W—E
Liboje bei Cilli	7^h15^m	S—N
Lichtenwald	$7^h\ 3^m$	S—N
Luttenberg	circa 7^h	—
Marburg	$6^h57^m10^s$ corr. Zeit	E—W
Maxau	$7^h\ 2^m$	S—N
Mureck	6^h58^m corr. Zeit	SW—NE
Neuhaus bei Cilli	7^h	—

	Zeit	Richtung
Oberburg	6^h57^m corr. Zeit	S—N
Ober-Rečič	7^m corr. Zeit	S—N
Ober-St. Kunigund	circa 7^h	—
Pöltschach	6^h55^m corr. Zeit	NW—SE
Polenšak bei Pettau	»Früh«	—
Prassberg	6^h58^m corr. Zeit	S—N
Rann	6^h57^m	W—E
Riez	6^h46^m	E—W
Rohitsch	6^h50^m	—
Sachsenfeld	6^h59^m corr. Zeit	—
St. Anton ob Reichenburg	7^h	S—N
St. Georgen	6^h56^m Bahnzeit	S—N N—S W—E
St. Leonhard W. B.	»nach 7^h«	—
St. Marein bei Erlachstein	7^h10^m	—
St. Martin bei Windischgraz	7^h	W—E
St. Paul bei Pragwald	6^h40^m	S—N
Schleinitz	7^h	NW—SE
Schönstein	6^h56^m corr. Zeit	E—W
Steinbrück	6^h56^m corr. Zeit	—
Studenitz	6^h54^m	SW—NE
Trifail	6^h57^m corr. Zeit	NE—SW SW—NE
Tüffer (»Tagespost«)	6^h50^m	NW—SE
» (erster Bericht)	6^h55^m	E—W
» (zweiter Bericht)	6^h57^m corr. Zeit	SE—NW
Windisch-Feistritz	$7^h\ 1^m$ corr. Zeit	W—E
» » (»Tagespost«)	$6^h57^m30^s$	S—N
Windischgraz	7^h	S—N

Unbedeutende Beschädigungen an Gebäuden, Mauerrisse, Herabfallen von Mörtel- und Ziegelstücken u. dergl. wurden nur aus Hrastnigg, Oberburg, Hölldorf bei Pöltschach, St. Georgen und aus Prassberg gemeldet, an diesen Orten könnte also die Intensität etwa mit Grad VI der Forel'schen Scala angenommen werden; sonst erreicht sie an den meisten Orten Unter-Steiermarks nur Grad IV, höchstens für Windischgraz, Schleinitz und Lichtenwald könnte Grad V angenommen werden. Nördlich vom Bachergebirge scheint der Grad III der Intensität nicht überschritten, in Graz kaum erreicht worden zu sein, wie die nachstehenden Angaben lehren.

Graz. Das Abendblatt der »Tagespost« vom 16. Juli 1897 meldet: »In Graz wurde das Erdbeben nicht verspürt. Der im hiesigen physikalischen Institute aufgestellte Seismometer wurde in kaum nachweisbarer Weise beeinflusst. Die Excursionen der auf einer berussten Glasplatte schreibenden Pendelspitze betrugen weniger als 0·5 *mm*. Nach mündlicher Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Leopold Pfaundler waren die Aufzeichnungen auf der berussten Glasplatte so unbedeutend und undeutlich, dass aus ihnen ein Schluss auf die Richtung der Bewegung nicht abgeleitet werden konnte.«

Eibiswald (Berichterstatter Herr Lehrer Franz Sackl). Das Beben wurde um $6^h 54^m$ corr. Zeit nur von wenigen Personen wahrgenommen. Es wird als langsames Schaukeln oder als Heben von $1^1/_2{}^s$ Dauer, ohne Geräusch, bezeichnet, die Richtung der Bewegung wird also von SE kommend angegeben.

Gams bei Stainz. Nach einer von Herrn Prof. Karl Prohaska mitgetheilten Meldung des Herrn Pfarrers Anton Knar an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus wurde in Gams bei Stainz um $6^h 55^m$ Früh ein Stoss von Nord nach Süd wahrgenommen.

Trahütten. (Berichterstatter Herr Schulleiter Franz Fasching). Das Beben wurde 5^m vor 7^h Früh im Dachzimmer eines hochgebauten Hauses in Form von zwei Stössen wahrgenommen, welche rasch aufeinanderfolgten. Jede Erschütterung währte 2^s. Sie werden als ein durch Wellenbewegung hervorgerufenes Schütteln bezeichnet, dessen Richtung, ob von NW nach SE oder umgekehrt, nicht ermittelt werden konnte (Beobachter lag im wachen Zustande im Bette). Geräusch wurde keines wahrgenommen.

Cilli. Die »Tagespost« berichtet in ihrem Abendblatte vom 16. Juli 1897: »In Cilli wurde, wie unser Correspondent meldet, 4^m vor 7^h ein leichtes Erdbeben wahrgenommen.«

Herr Berichterstatter Albert Brunner, k. k. Bergrath und Vorstand der Hüttenverwaltung Cilli meldet, dass das Beben um $6^h 57^m$ Bahnzeit im ersten Stock und ebener Erde im Amtshause der k. k. Hüttenverwaltung Cilli, übrigens allgemein in der Stadt und Umgebung (Gaberje) wahrgenommen wurde. Es wurden ungefähr sechs ineinander verlaufende Erschütte-

rungen empfunden, die sich als Schütteln oder rasches Schaukeln fühlbar machten. Die Bewegung kam von NW oder SE, die nordwestlich-südöstliche Richtung wurde durch unmittelbare Empfindung festgestellt. Die Gesammtdauer der Erschütterung betrug 4^s, ihr ging ein unterirdisches Rollen in der Dauer von etwa 8^s voraus, dem unmittelbar die Erschütterung folgte. Wahrgenommen wurde ein schwaches Schwanken von Gläsern und Vasen, die auf einem Kleiderkasten standen. Gebäude haben keinen Schaden gelitten. In der Nacht vom 14. auf den 15. soll vor 1^h eine schwache Erschütterung in der Stadt Cilli von einigen Personen beobachtet worden sein.

Ein zweiter Fragebogen, welcher von Herrn Berichterstatter Prof. Julius Głowacki eingesendet wurde, enthält die Angabe, dass das Beben um $6^h 59^m$ corr. Zeit von seiner Frau beim Frühstück wahrgenommen wurde, während er selbst am rechten Sannufer in der Kapuzinerkirche nichts verspürte. (Auch im Telegraphenamte in der Nähe des Bahnhofes wurde die Erschütterung nicht wahrgenommen.) Die Bewegung wird als ein beiläufig $5—7^s$ dauerndes Zittern bezeichnet, dem ein Brausen von der Südwestseite her vorausging, welches anfangs für einen starken Wind gehalten wurde. Das Beben schien von der Südwestseite zu kommen, doch erfolgten die Schwankungen der Hängelampen in der Richtung 285—105°, also fast W—E. Beobachtet wurde ferner ein Schwanken der Bilder, der Vasen auf einer Etagère und das Klirren des Küchengeschirres an der Wand der Küche.

Die meteorologische Beobachtungsstation in Cilli meldete am 15. Juli: Heute $6^h 58^m$ ein etwa $3—4^s$ andauerndes Erdbeben. Stossrichtung S—N.

Drachenburg. Das Abendblatt der »Tagespost« vom 15. Juli meldet: »Drachenburg, 15. Juli. Heute um $6^h 49^m$ Früh wurde hier ein wellenförmiges Erdbeben in der Richtung E—W wahrgenommen, das 3^s währte«.

Herr Berichterstatter Franz Böheim, Oberlehrer in Drachenburg, gibt an, dass das Beben um $6^h 53^m$ (nach der Telegraphenuhr corrigirt) von einzelnen Personen, meist dann, wenn sie im Bette lagen, wahrgenommen wurde. Leute, die herumgingen oder standen, merkten nichts davon. Das Beben wurde als ein

langsames Schaukeln empfunden, dessen Richtung mit NW—SE angegeben wird. Mit der Erschütterung war kein Geräusch verbunden und bewegliche Gegenstände blieben ruhig.

Franz. Im Abendblatt der »Tagespost« vom 16. Juli lesen wir: »Aus Franz 15. d. M. schreibt man uns: Heute $^3/_4 7^h$ Morgens hat uns wieder ein ziemlich starkes Erdbeben heimgesucht. Das Getöse, vom Sturmwind begleitet, kam zuerst, darauf folgte die Erschütterung. Der Himmel ist heiter.« Herr Berichterstatter Oberlehrer Ignaz Cizelj meldet aus Franz am 15., »dass heute Morgens gegen $^3/_4 7^h$ ein ziemlich starker Erdstoss bei dem heitersten Himmel die hiesigen Bewohner in Aufregung brachte. Das donnernde Geräusch kam von ES und darauf folgte eine starke Erschütterung«.

Friedau a. d. Drau. Herr Berichterstatter Ferd. Kada meldet, dass schon am 14. circa $7^1/_2{}^h$ Abends eine unbedeutende Erschütterung nur von Wenigen wahrgenommen wurde. Am 15. wenige Minuten nach 7^h (die Ortszeit differirt wenig von der Telegraphenuhr) wurde das Beben von einzelnen Personen beobachtet (Berichterstatter hat es nicht wahrgenommen); die Bewegung bestand in einem langsamen Schaukeln, welches zuerst 4^s dauerte, und nach zwei Minuten sich ebenfalls in der Dauer von 4^s wiederholte. Jedesmal waren es sieben bis acht schaukelnde Bewegungen, die nach unmittelbarer Empfindung von N nach S oder umgekehrt gerichtet waren; ein Geräusch wurde nicht wahrgenommen.

Die meteorologische Beobachtungsstation in Friedau meldet am 15. Juli: »Am 14., Abends um 20^h, wurde in der Station ein leichter Erdstoss verspürt. Heute den 15. hat Morgens $7^h 4^m$ ein stärkeres Erdbeben stattgefunden. Der Stoss war heftiger als Abends und die Vibration währte einige Secunden. Die Wellenbewegung schien von N nach S gerichtet gewesen zu sein. Einrichtungsgegenstände bewegten sich«.

Gonobitz (Berichterstatter Herr Advocat Dr. Johann Rudolf). Das Beben wurde um $6^h 55^m$ corr. Zeit allgemein wahrgenommen; es bestand in langsamem Schaukeln, dessen Richtung nach einer bewegten Lampe als SW—NE angegeben wird. Die Dauer der Erschütterung betrug 3^s; ein als Rollen

bezeichnetes Geräusch von 1^s Dauer ging der Erschütterung voran.

Schloss Golitsch bei Gonobitz (Herr B. Hartl). $7^h 15^m$. Allgemein wahrgenommen. Vorerst unterirdisches Getöse. Kollern, als ob ein schwerer Lastwagen gefahren käme, hierauf eine Erschütterung in der Dauer von 2^s. — In den Gebäuden bewegten sich alle Gegenstände. N—S.

Heil. Kreuz bei Rohitsch (Berichterstatter Herr Oberlehrer Simon Skrabl). Das Beben wurde um $7^h 5^m$ (Ortszeit) allgemein wahrgenommen. Zuerst kam ein kleiner Vorstoss, darauf ein langsames Schaukeln. Im Nachbarhause blieb die Uhr beim ersten Stosse stehen. Die Richtung der Erschütterung wurde nach unmittelbarer Empfindung als von SW nach NE gerichtet bestimmt. Die Dauer des Bebens betrug etwa 3—4^s, Geräusch ging voran, nach 1^s kam die Erschütterung. Wahrgenommen wurde ferner ein leises Krachen des Gebäudes und Klirren der Fensterscheiben.

Hochenegg bei Cilli (Berichterstatter Herr Oberlehrer Josef Koschutnik). Die Erschütterung wurde um $7^h 3^m$ (nach der Telegraphenuhr) allgemein wahrgenommen; man empfand sie als einen von W kommenden Ruck und darauffolgendes Zittern in der Dauer von 5^s, darnach wurde um $7^h 7^m 28^s$ noch ein schwaches Vibriren beobachtet. Nach der Bewegung einer Hängelampe schien der Stoss von NW zu kommen; ein Geräusch, als ob ein schwerer Gegenstand auf den Steinfliessen des Corridors im ersten Stockwerke überrückt würde, wurde von dem im Hochparterre befindlichen Beobachter unmittelbar vor der Erschütterung selbst wahrgenommen.

Hrastnigg (Berichterstatter Herr Stationschef Josef Bračič). Das Beben wurde um $6^h 57^m$ corr. Zeit allgemein wahrgenommen; es wird als ein 2^s dauerndes, langsames Schaukeln geschildert; ein Geräusch wurde nicht beobachtet. Die Richtung der Bewegung wird als W—E bezeichnet, da an einer gegen N gekehrten Wand ein Bild herabfiel. Bei einem an einer Anhöhe gelegenen, ebenerdigen Wächterhause haben drei Wände je einen schwachen Riss erhalten.

Laufen (Berichterstatter Herr Oberlehrer Peter Wudler). Das Beben wurde um $6^h 56^m$ corr. Zeit von Personen in Ruhe

allgemein wahrgenommen, in Bewegung hingegen nicht verspürt. Die Erschütterung wird mit einem langsamen, gleichartigen Schaukeln verglichen; sie kam dem unmittelbaren Empfinden nach von Süden und dauerte 8^s. Ein dem Donner ähnliches Geräusch ging dem Beben voran, es dauerte etwa 2^s, dann kam nach 2^s die Erschütterung.

Leutsch (Berichterstatter Herr Schulleiter Franz Zemljič). Um $6^h 57^m$ wurde ein von dumpfem Getöse begleitetes Erdbeben im ganzen Dorfe verspürt. Es war kein Stoss, sondern eine rollende Bewegung von W nach E.

Liboje bei Cilli (Post Pletrowitsch) (Berichterstatter Herr L. R. Schütz, Fabriksbesitzer). Um $7^h 15^m$ circa wurde ein heftiges, mehrere Secunden dauerndes Erdbeben verspürt, die Bewegung war wellenförmig, von S nach N gerichtet; Uhren und Bilder blieben in Ruhe, doch fühlte man sich wie geschüttelt. Ein Geräusch wurde nicht wahrgenommen. Ausserhalb der Fabrik, selbst auf den Gängen von Haus zu Haus wurde das Erdbeben nicht verspürt. Bemerkenswerth scheint es, dass die Leute aus den ebenerdigen und höchstgelegenen Sälen der Fabrik erschreckt ins Freie eilten, während sie im Mittelstocke ruhig blieben.

Lichtenwald (Berichterstatter Herr Civil-Ingenieur Anton Smreker). Das Beben wurde um $7^h 3^m$ corr. Zeit (nach der Bahnuhr) allgemein wahrgenommen. Es war eine schaukelnde Bewegung in der Dauer von 2^s, deren Richtung wahrscheinlich S—N gewesen ist; ein sehr schwaches Geräusch folgte nach. Die Fenster klirrten, Schränke geriethen in schwaches Schwanken, leicht geschlossene Thüren sprangen auf.

Luttenberg (Berichterstatter Herr k. k. Statthaltereisecretär Hans v. Supanchich). Das Beben wurde hier lediglich von einer Dame, die durch hartnäckiges Nervenleiden ans Bett gefesselt ist, um circa 7^h Morgens wahrgenommen.

Marburg. Das Abendblatt der »Tagespost« vom 15. Juli meldet: »Heute um $6^h 57^m$ Früh wurde hier ein Erdbeben wahrgenommen, das jedoch keine Beschädigungen verursachte«.

Herr Berichterstatter Vincenz Bieber, Professor an der k. k. Oberrealschule in Marburg meldet, dass das Beben um $6^h 57^m$ Bahnzeit von vielen Personen in Häusern wahrgenommen

wurde. Berichterstatter hat, im Freien weilend, selbst keinerlei Wahrnehmung gemacht. Die von ihm eruirten Zeitangaben differiren um 5^m, aber die angegebene Zeit dürfte ziemlich verlässlich sein. Zwei Beobachter schildern die Erschütterung als vertical nach aufwärts gerichteten Stoss, sonst wurde die Bewegung meist als Schaukeln empfunden; die Erschütterung war sehr kurz, eine genaue Zeitangabe nach Secunden konnte nicht erhalten werden. Die Richtung wird nach dem Pendeln einer Hängelampe als E—W angegeben. Beobachtet wurde Zittern von Zimmerthüren, Umfallen von Ofengeräthen; nach einer Mittheilung soll ein Geräusch, das als eigenthümliches Rasseln bezeichnet wird, dem Erzittern der Gegenstände vorangegangen sein.

Herr Berichterstatter Heinrich Schreiner, Director der Lehrerbildungsanstalt in Marburg gibt als Stosszeit $6^h 57^m 10^s$ (nach der Bahnhofuhr corrigirt) an. Die Erschütterung wurde nur von einzelnen Personen wahrgenommen. Berichterstatter verspürte sie im ersten Stockwerke, im Begriffe aufzustehen, als ein schwaches Unduliren von nur 1^s Dauer. Die Richtung konnte nicht festgestellt werden, da eine an der Decke hängende, genau beobachtete Ampel kein Pendeln wahrnehmen liess. Ein Geräusch wurde nicht wahrgenommen.

Auch der von einem dritten Berichterstatter, Herrn Apotheker Wenzel König, eingesendete Fragebogen enthält die Angabe, dass das Beben von vielen Menschen in der Stadt Marburg und in ihrer Umgebung gar nicht wahrgenommen wurde. Berichterstatter hat es jedoch sehr deutlich beobachtet, da er im zweiten Stocke, im Bette liegend, die Zeitung las. Er schildert die Bewegung als sehr rüttelnde Stösse, welche durch Intervalle von je 1^s getrennt waren. Die Richtung wird nach unmittelbarem Empfinden als E—W bezeichnet, eine grössere Hängelampe blieb unbewegt, ebenso Uhren und Bilder. Inmitten der Erschütterung wurde ein dumpfer Ton unter dem Hause — einem schweren Schuss in der Ferne vergleichbar — vernommen.

Maxau (Berichterstatter Herr Oberlehrer Josef Svetlin). Es wurden um $7^h 2^m$ Ortszeit von dem in seiner Kanzlei schreibenden Berichterstatter zwei nacheinanderfolgende wellen-

förmige Bewegungen von S nach N in der Dauer von $1—1^1/_2{}^s$ wahrgenommen. Geräusch wurde nicht gehört.

Montpreis. Berichterstatter Herr Anton Smreker meldet aus Lichtenwald, dass nach einer Mittheilung des Herrn Obergeometers Kessler das Erdbeben in Montpreis um $7^h\,5^m$ Früh stärker und länger verspürt wurde als in Lichtenwald.

Mureck (Berichterstatter Herr k. k. Bezirksrichter Rupert Kratter). Das Beben wurde um $6^h\,58^m$ corr. Zeit nur von dem Berichterstatter und dessen Hausgenossen im zweiten Stockwerke des Sparkassegebäudes wahrgenommen; es bestand aus drei rasch aufeinanderfolgenden schwachen Stössen, die ein mässiges Schaukeln verursachten. Die Dauer der einzelnen Erschütterungen wird mit $^1/_2{}^s$, die Richtung aus SW angegeben. Ein Geräusch wurde nicht wahrgenommen.

Neuhaus bei Cilli (Berichterstatter Herr Realitätenbesitzer Paul Weszther). Das Beben wurde um 7^h als schwacher Ruck von Gästen im zweiten Stockwerke verspürt. Berichterstatter kam von einem Spaziergange und spürte nichts, auch ebener Erde wurde die Erschütterung gar nicht wahrgenommen.

Oberburg (Berichterstatter Herr k. k. Notar Anton Svetina). Das Beben wurde um $6^h\,55^m$ (nach der Thurmuhr, welche gegen die Postuhr um 2^m zurücksteht) allgemein wahrgenommen. Es war ein von S nach N gerichtetes Schaukeln von etwa 2^s Dauer, dem donnerartiges Geräusch voranging. Die Thüren und Fenster des Schlosses klirrten, von einzelnen Dächern fielen Ziegeln, sonst erfolgten keine Beschädigungen.

Ober-Rečič bei Tüffer (Berichterstatter Herr Schulleiter Karl Wissiak). Berichterstatter befand sich in seiner Wohnung am Tische mit der Ausarbeitung der Conferenzthemen beschäftigt. Das Beben trat um 7^h corr. Zeit (die Uhr wurde am selben Tage nach jener des Post- und Telegraphenamtes Tüffer gerichtet) ein, schien nach unmittelbarer Empfindung von S zu kommen und wurde als wellenförmiges Zittern verspürt, das anfangs schwach war, dann stärker wurde und gegen das Ende wieder abnahm. Das Beben selbst hielt $5—7^s$ an, ihm ging ein Geräusch von etwa 3^s Dauer voran, welches jenem eines schnell fahrenden schweren Wagens verglichen wird, dann kam

unmittelbar die Bewegung selbst. Thüren und Fenster, sowie das Geschirr im Glaskasten klirrten, die Zimmergeräthe bebten.

Ober-St. Kunigund (Berichterstatter Herr Oberlehrer Gabriel Jamnik). Nach Aussage mehrerer Personen wurde ungefähr um 7^h Früh ein schwaches Erdbeben wahrgenommen.

Pöltschach (Berichterstatter Herr Lehrer Heinrich Druzovič). Das Beben wurde um $6^h 55^m$ Bahnzeit wahrgenommen. Der Berichterstatter befand sich in seiner Wohnung in einem einstöckigen Gebäude am Fusse des Bočberges, lesend; er verspürte ein kurzes Schaukeln mit stossartigem Anfang, die Richtung der Bewegung schien NW—SE zu sein, da eine ruhig stehende Person gegen SE gestossen wurde. Bilder wurden verrückt und eine schwach verschlossene Thüre geöffnet. Die Erschütterung dauerte 2—3^s. Geräusch wurde nicht wahrgenommen. In einem Zimmer in Hölldorf fiel etwas Mörtel von der Wand. Berichterstatter bemerkt, dass Pöltschach, wo die Erderschütterung schwächer wahrgenommen wurde, am Fusse des Bočberges auf felsigem Boden steht, das 1 *km* entfernte Hölldorf, wo die Erschütterung stärker wahrgenommen wurde, aber auf angeschwemmtem Boden (ehemaligem Morast).

Polenšak bei Pettau. Nach einem von Herrn Professor Karl Prohaska mitgetheilten Bericht der Gewitterbeobachtungsstation in Polenšak (Beobachter Herr Schulleiter Kukovič) wurde daselbst am 15. Juli Früh von einigen Personen ein Erdbeben verspürt.

Prassberg (Berichterstatter Herr Lehrer Josef Fischer). Das Beben wurde um $6^h 58^m$ corr. Zeit allgemein wahrgenommen. Nach Angabe einiger Personen und nach eigener Empfindung des Berichterstatters schien der Stoss von SW zu kommen, andere Angaben lauten dahin, dass die Richtung S—W gewesen sei. Auch sollen Bilder verrückt und Lampen in schwingende Bewegung gekommen sein. Ein dumpfes, unterirdisches Getöse ging der Bewegung voraus. Die Gebäude litten keinen erheblichen Schaden, von einzelnen Häusern sind Stücke von Ziegeln gefallen, die wahrscheinlich schon abgebröckelt waren. Gefässe in den Credenzen, besonders in den oberen Stockwerken klirrten. Von einem angebrochenen Lampencylinder fiel ein Stück Glas herab und ein mit dem Griff auf einem Nagel aufgehängter

Regenschirm fiel von demselben herab. Von der Kirchendecke fiel Tünche.

Rann (Berichterstatter Herr Bezirksrichter Karl Martinak). Das Beben wurde um $6^h 57^m$ Ortszeit nicht von allen, aber doch von zahlreichen Personen als ein kurzer, kräftiger, beiläufig von W nach E gerichteter Stoss von $1-3^s$ Dauer empfunden. Ein Geräusch wurde nicht wahrgenommen.

Riez. Das Abendblatt der »Tagespost« vom 16. Juli berichtet: »Aus Riez bei Oberburg schreibt man uns unterm Gestrigen: Heute $6^h 45^m$ Früh verspürten wir einen starken Erdstoss, der beiläufig 3^s dauerte, jedoch keinen Schaden anrichtete«.

Berichterstatter Herr Oberlehrer J. Klemenčič meldet, dass das Beben in Riez um $6^h 46^m$ Ortszeit in Gebäuden allgemein, im Freien nur von einzelnen Personen wahrgenommen worden sei. Die Bewegung wird als ein 5^s langes, während des ganzen Bebens gleichartiges Zittern bezeichnet, die Richtung der Bewegung wird als von E nach W gerichtet angegeben, da Bilder an der Wand gegen W verschoben wurden. Ein als Rasseln bezeichnetes Geräusch begleitete die Erschütterung und hörte mit derselben auf.

Rohitsch (Berichterstatter Herr Oberlehrer Hans Dreflak). Am 15., $6^h 50^m$ Morgens, wurde vorerst ein schwächerer und ein paar Secunden darauf ein stärkerer Stoss wahrgenommen.

Sachsenfeld (Berichterstatter Herr Lehrer Anton Petriček). Um $6^h 59^m$ corr. Zeit wurde das Beben allgemein wahrgenommen, auch in der Gemeinde Pireschitz, $1^1/_2$ Stunden nördlich von Sachsenfeld, sowie südlich von Sachsenfeld in der Gemeinde Greis. Die Erschütterung wird als ein Schlag von unten und darauffolgendes Zittern in der Dauer von $3-4^s$ bezeichnet. Die Richtung der Bewegung konnte nicht ermittelt werden. Der Erschütterung ging ein dumpfes Geräusch von etwa $1^1/_2{}^s$ Dauer voran.

St. Anton ob Reichenburg. Das Abendblatt der »Tagespost« vom 16. Juli 1897 meldet: »Aus St. Anton ob Reichenburg, 15. d., wird uns berichtet: Heute 7^h Früh wurde hier ein ziemlich heftiges Erdbeben wahrgenommen. Dasselbe währte mehrere Secunden und war von einem unterirdischen Getöse,

wie fernem Donner, begleitet. Die Thüren erzitterten, die Betten und andere Gegenstände im Zimmer wurden vertical bewegt. Die Richtung scheint, wie im Jahre 1895, S—N gewesen zu sein«.

St. Georgen a. d. Südbahn (Berichterstatter Herr Oberlehrer Anton Peternell). Das Beben wurde um $7^h 4^m$ Ortszeit — nach einer ein paar Tage früher mit der Bahnuhr verglichenen Uhr — um $6^h 56^m$ Bahnzeit nahezu allgemein wahrgenommen. Die Dauer der Erschütterung, welche als stossendes Schaukeln mit kurzen Schwingungen bezeichnet wird, betrug $3—4^s$. Die Richtung war nach dem Empfinden des Berichterstatters S—N, andere Personen geben N—S oder W—E an. Das Geräusch — ähnlich dem Krachen eines Gebäudes — wurde lediglich während des Bebens wahrgenommen, vorher und nachher wurde nichts gehört. Die Fenster klirrten, ebenso die Gläser in einem Glaskasten. Eine hängende Lampe bewegte sich auf und ab, als ob Jemand oben recht stark auftreten würde. Von dem nach N gekehrten Dache eines Hauses fielen mehrere Dachziegel herab.

St. Leonhard in Windisch Büheln (Berichterstatter Herr Oberlehrer Josef Mocher). Nach 7^h Früh wurde ein schwaches, etwa $4—5^s$ dauerndes Erdbeben wahrgenommen.

St. Marein bei Erlachstein (Berichterstatter Herr Lehrer Franz Ferlinz). Um $7^h 10^m$ Morgens wurde ein $4—5^s$ währendes, von Getöse begleitetes, ziemlich heftiges Erdbeben verspürt, dessen Richtung verschieden angegeben wird.

St. Martin bei Windischgraz. Nach einem von Herrn Professor Karl Prohaska mitgetheilten Berichte der Gewitterbeobachtungsstation St. Martin wurde daselbst am 15. Juni um 7^h Früh ein ziemlich starkes Erdbeben in der Dauer von $5—6^s$ und in der Richtung W—E wahrgenommen.

St. Paul bei Pragwald. Das Abendblatt der »Tagespost« vom 16. Juli 1897 enthält folgende Notiz: »In St. Paul bei Pragwald wurden um $6^h 40^m$ Früh zwei nacheinanderfolgende heftige Erdstösse, begleitet mit Sausen und Donner der Erde verspürt. Die Bewegung war von S gegen N. Schaden ist keiner eingetreten, doch die Gegenstände in den Wohnungen sind stark wackelig geworden«.

Schleinitz bei Marburg (Berichterstatter Herr Oberlehrer Carl Pestevšek). Das Beben wurde um 7^h Früh (uncorr. Zeit) im Orte und Umgebung als Seitenruck mit folgendem Zittern empfunden. Die Bewegung dauerte 1—3^s, sie war nach den Wahrnehmungen an bewegten Gegenständen von NW nach SE gerichtet.

Schönstein (Berichterstatter Herr Privatbeamter Josef Goričan). Das Beben wurde um 6^h 56^m corr. Zeit im Orte von vielen Personen wahrgenommen; es war ein deutlich wahrnehmbares Beben oder Erzittern, das gleichartig durch 5—6^s andauerte. Die Bewegung kam von E, nach Aussage Anderer von NE oder SE. Schwaches Donnern wurde auch im Freien gleichzeitig mit der Erschütterung wahrgenommen, ohne dass im Gehen begriffene Personen das Beben selbst wahrnahmen. Die Gewichte einer Pendeluhr und eine Hängelampe blieben in Ruhe.

Steinbrück (Berichterstatter Herr Oberlehrer Blasius Kropej). Das Beben wurde um 6^h 56^m corr. Zeit ziemlich allgemein wahrgenommen; es wird als Zittern, zuletzt mit einem kurzen, von unten kommenden Stoss in der Dauer von etwa 3^s geschildert. Gegenstände wurden nicht bewegt, sondern zitterten lediglich; an Geräusch war nur Klirren wahrzunehmen.

Studenitz (Berichterstatter Herr Oberlehrer Josef Majhen). Die Erschütterung trat ein um 6^h 54^m Eisenbahnzeit; sie wurde im Orte und in der Umgebung wahrgenommen; Berichterstatter bezeichnet sie als ein Zittern von der Dauer einiger Secunden, die Richtung bestimmte er an der Bewegung einer Hängelampe als SW—NE. An Geräusch wurde bloss das Rasseln der Gegenstände beobachtet.

Trifail (Berichterstatter Herr Director der Cementfabrik Albert Krauss). Das Beben wurde um 6^h 57^m corr. Zeit im Administrationsgebäude der Cementfabrik, sowie in den Wohnungen und auch an der Bahnstation, ebenso in den Ortschaften Trifail und Vode allgemein wahrgenommen, und zwar als zwei gesonderte Erschütterungen: ein gleichmässiges, sehr starkes Schütteln in Intervallen von 3^s. Die Richtung war NE—SW oder umgekehrt, Geräusch wurde nicht gehört.

Ein zweiter Bericht aus Trifail (von Herrn Oberlehrer und k. k. Bezirks-Schulinspector Gustav Vodrušek) gibt an, dass das Beben um 6^h 51^m Ortszeit im ganzen Orte und in der Umgebung verspürt wurde; es wird als heftiges, kurzes, seitliches Rucken in der Dauer von etwa 7^s bezeichnet und die Richtung als SW—NE angegeben. Etwa $2-3^s$ vor der Erschütterung vernahm man ein Geräusch, das dem einer herankommenden Locomotive glich, während der Erschütterung aber nur ein Rasseln und Klirren der Gegenstände. Die Wände schaukelten, namentlich in den höher gelegenen Localitäten, die Fenster klirrten, die Thüren drohten aus ihren Angeln zu fallen, lose aufgehängte Gegenstände fielen auf den Boden. Eines Theiles der Ortsbevölkerung bemächtigte sich eingedenk der Ereignisse in Laibach ein grosser Schrecken.

Tüffer. Das Abendblatt der »Tagespost« vom 16. Juli 1897 enthält folgende Notiz: »Unser Correspondent in Markt Tüffer meldet unterm 15. d.: Heute 6^h 50^m Früh fand bei uns ein 5^s dauerndes Erdbeben statt. Die Schwingungen waren horizontal und in der Richtung von NW nach SE«. — Nach einem Berichte des Herrn Bezirksrichters Adolf Pfefferer wurde das Beben um 6^h 55^m (uncorr. Zeit) allgemein wahrgenommen, die Erschütterung dauerte $3—5^s$ und kam nach unmittelbarer Empfindung des Berichterstatters von der Ostseite; sie brachte die Fenster im Schlossgebäude, in welchem sich das Bezirksgericht befindet, zum anhaltenden Klirren, bewegliche Gegenstände schaukelten, Vögel in den Käfigen wurden unruhig und fingen an zu flattern. An Gebäuden wurde kein Schaden angerichtet und auch an den Thermen keine Beeinflussung wahrgenommen. — Herr Berichterstatter Otto Withalm, Besitzer der Cementfabrik in Tüffer, meldet, dass das Beben um 6^h 57^m corr. Zeit (die Uhr wurde den Tag vorher mit der Bahnuhr verglichen) wahrgenommen wurde; es waren zwei wellenförmige Erschütterungen, welche aus SE kamen und 3^s dauerten.

Windisch-Feistritz. Das Abendblatt der »Tagespost« vom 16. Juli 1897 meldet: »In Windisch-Feistritz wurde im Bahnhof um 6^h 57^m 30^s Früh ein ziemlich heftiges Erdbeben verspürt. Die wellenförmigen Bewegungen in der Richtung von

S nach N dauerten 20^s«. — Aus der 4 *km* in nordwestlicher Richtung von der Bahnstation entfernten Stadt Windisch-Feistritz wurde ein Fragebogen eingesandt, nach welchem das Beben daselbst um $7^h\ 1^m$ Morgens (nach der Telegraphenuhr) nicht allgemein, sondern nur von einzelnen Personen als ein kurzer, kaum 1^s dauernder Ruck von W nach E verspürt wurde.

Windischgraz. Berichterstatter Herr k. k. Notar Dr. Johann Tomschegg berichtet, dass um 7^h Früh und $7^3/_4{}^h$ Früh in Windischgraz Erdbeben mit unterirdischem Geräusch wahrzunehmen waren. — Herr Berichterstatter Volksschuldirector Josef Barle meldet, dass er selbst vom Erdbeben nichts wahrgenommen habe, nach den Angaben Anderer trat die Erschütterung 5^m nach 7^h Früh ein; sie bestand in vier bis fünf Bewegungen, die von S nach N gerichtet waren. Leute, die noch in den Betten waren, sprachen von vier bis fünf verticalen Stössen, die sie in die Höhe hoben. Gegenstände bewegten sich auf den Tischen, ganze Gebäude, besonders solche, die einzeln stehen, zitterten.

Frasslau (Herr V. Jarc). $6^h\ 55^m$ (nach der Telegraphenuhr corrigirt). Allgemein wahrgenommen, SW—NE (Bewegung des Wassers im Glase) eine Erschütterung in der Dauer von circa 10^s, langsames Schaukeln mit Zittern. — Rasselndes Geräusch im alten Schulgebäude.

Zabukovje bei Lichtenwald (Herr Weber). 7^h Bahnzeit eine Erschütterung, 5—6^s andauerndes Zittern. Getöse wie von fernem Donner ging der Erschütterung voran. Der Stoss kam aus SE. Das Schulhaus bekam drei kleine unbedeutende Risse.

St. Peter bei Königsberg. Die meteorologische Beobachtungsstation meldet: »Am 15. Juli, $7^h\ 20^m$, Erdbeben von 5^s bis 6^s Dauer; mehrere mittelstarke Erschütterungen, die vielfach beobachtet wurden, anscheinend von W nach E«.

Podgorje bei Windischgraz (Herr Mathias Šmid). $6^h\ 45^m$. Erdbeben von 2—3^s Dauer, dem ein unterirdisches Gerolle, wie von einem schnell fahrenden Wagen, voranging. — Wellenförmig, N—S; Fenster klirrten, Kleiderkasten schaukelten.

19. Erdbeben vom 19. Juli 1897.

$3^h 40^m$. Scheiben bei Unzmarkt. Herr Berichterstatter Schulleiter Josef Schwanda meldete ein um $3^h 40^m$ Früh wahrgenommenes sehr schwaches Zittern des Hauses an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Eine spätere Anfrage konnte keine genauere Mittheilung erzielen, doch glaubt Referent die vereinzelte Angabe dieses Bebens, welches seiner für die Wahrnehmung höchst ungünstigen Zeit wegen an anderen Orten unbeachtet geblieben sein kann, verzeichnen zu sollen, da neun Tage später in Obersteier ein weiteres schwaches Beben stattfand, über welches nur zwei Berichte einliefen.

20. Erdbeben vom 28. Juli.

$17^h 50^m$ oder 55^m (uncorr. Zeit), Sekkau und Gaal bei Knittelfeld, Intensität IV, in Bischoffeld V oder VI.

Sekkau. Herr Berichterstatter P. Willibald Wolfsteiner, Prior der Abtei Sekkau, theilt mit, dass am 28. Juli, $5^h 50^m$ p. m. ein als kurzer Seitenruck bezeichnetes Erdbeben im I. und II. Stockwerke des Abteigebäudes in verschiedenen Zimmern und bei mannigfacher Thätigkeit wahrgenommen wurde. Nach unmittelbarer Empfindung war die Richtung der Bewegung N—S; ihre Dauer betrug wenige Secunden, das gleichzeitig vernommene Geräusch wird einem leichten Rollen wie das eines Wagens verglichen.

Gaal bei Knittelfeld. Herr Berichterstatter Ant. J. Aust, Werks- und landschaftlicher Districtsarzt, meldet, dass er um $5^h 55^m$ Abends am Schreibtisch ein Erdbeben verspürte, das auch sonst allgemein wahrgenommen wurde. Die Erschütterung bestand in drei rasch nach einander folgenden Schwingungen, deren jede etwa 3^s dauerte. Die Empfindung, welche der Berichterstatter hatte, war jene, als sei ein schwerer Steinblock von der Höhe des nahen Bergrückens an die nördliche Wand des Hauses herabgekollert. Die Bewegung war in dem 20^m entfernten Forstamtsgebäude (Catastralgemeinde Ingering) gleichartig. Die Erschütterung war von donnerartigem Rollen begleitet, das gleichzeitig wahrgenommen wurde.

Nach demselben Berichterstatter fiel in dem Posthause zu Bischoffeld, $^3/_4$ Stunden südöstlich von Gaal an der Strasse nach Knittelfeld sowohl in als ausser dem Hause theilweise der Verputz (Mörtel) von der Mauer, auch wurde die Stehuhr in der Kanzlei in Bewegung gesetzt.

21. Beben vom 1. August.

Weichselboden (Herr Joh. Schubert, Lehrer), $7^h\ 18^m$ allgemein bemerkt, fünf innerhalb einiger Minuten folgende Erschütterungen aus SE von 3, 2 und 1^s Dauer. Donnerähnliches Geräusch gieng den Erschütterungen, welche von unten zu kommen schienen, voran.

22. Beben vom 19. August.[1]

Schloss Golitsch bei Gonobitz (Herr Hartl), $3^h 57^m$. Der Beobachter wurde durch Rütteln der Jalousien und Krachen des Dachgerüstes aus dem Schlafe geweckt. Es war nur ein Stoss, der auch von anderen Personen, welche bereits wach waren, bemerkt wurde. Bilder und Spiegel wurden von SW—NE verschoben. Dauer circa 10^s.

23. Beben vom 21. September.

Frasslau (Herr V. Jarc), $14^h 5^m$. Zwei rasch aufeinanderfolgende Stösse, $2—3^s$ dauernd, gleichartiges Zittern, wurde nur von einzelnen Personen wahrgenommen.

---

[1] 20. August 1897, $1-2^h$. Wetzelsdorf bei Graz. Die Abendausgabe des »Grazer Tagblattes« vom 20. August enthielt folgende Notiz: »Erdbeben. Heute Nachts zwischen 1 und 2^h wurde in der Gemeinde Wetzelsdorf am Fusse des Buchkogels ein äusserst kräftiger Erdstoss wahrgenommen. Die Vögel in den Käfigen fielen von den Sprossen herab, die Menschen sprangen entsetzt aus den Betten, ein allgemeiner Schrecken ergriff alle. Zugleich gieng ein heftiger Platzregen nieder. In welcher Richtung das Beben erfolgte, konnte leider nicht festgestellt werden.«

Die Eruirung des Einsenders dieser Notiz, welche in zahlreiche andere Zeitungen übergieng, war schlechterdings unmöglich, eine anderweitige Meldung über das Beben lief nicht ein; in Graz selbst wurde die Erschütterung gar nicht wahrgenommen und der Pendelseismometer des physikalischen Institutes ergab keinerlei Einzeichnung. (Wetzelsdorf liegt kaum 2 *km* in WSW-Richtung von der Pömorialgrenze der Landeshauptstadt Graz, nahezu 4 *km* in gleicher Richtung vom Hauptplatz, der Buchkogel etwas weiter in SW-Richtung 6 *km* von jenem Centrum der Stadt.)

24. Beben vom 18. October.

Ein in Agram um $6^h 58^m$ eingetretenes, ziemlich heftiges Beben (Intensität etwa Grad V—VI) wurde auch in einigen untersteirischen Orten, nämlich Rann, Kapellen bei Rann, Fridau a. d. Drau und in St. Peter bei Königsberg, nordöstlich von Hörberg, wahrgenommen.

Das »Grazer Tagblatt« meldet in seiner Morgenausgabe vom 19. October 1897: »Agram, 18. October. Heute Früh um $6^h 58^m$ wurde hier ein ziemlich heftiges Erdbeben verspürt. Es dauerte 3^s, verlief wellenförmig und nahm die Richtung NE—SW. In einzelnen Häusern fielen Gegenstände von den Wänden. Besonderer Schaden wurde nirgends angerichtet.« In der Abendausgabe vom selben Tage berichtet die gleiche Zeitung: »Erdbeben. Aus Rann wird uns geschrieben, dass dort gestern Früh $6^h 59^m$ ein leichtes Erdbeben verspürt wurde«.

Herr Berichterstatter Bezirksrichter Karl Martinak meldet: »Am 18. October Früh 7^h war ich in Agram am Südbahnhofe und habe dort den sehr heftigen Erdstoss verspürt. Nach Angabe sehr verlässlicher Personen wurde der Erdstoss auch in Rann am 18. October Früh $6^h 58^m$ deutlich verspürt. Richtung von E nach W mit rollendem Geräusch.«

Herr Gewitterbeobachter Jos. Pečnik in Kapellen bei Rann meldet an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus (mitgetheilt durch Herrn Prof. Karl Prohaska), dass am 18. October um $6^h 59^m$ Morgens drei ziemlich starke Stösse in der Richtung von N gegen S verspürt wurden.

Herr Berichterstatter Ferd. Kada in Friedau a. d. Drau meldet, dass er selbst im Weinberg bei St. Nikolai nichts von der Erschütterung verspürt habe, hingegen sei das Beben in Friedau von Fräulein Postmeisterin Mizi Merlinz und einigen Fräuleins wahrgenommen worden, und zwar um $7^h 5^m$ Ortszeit $= 7^h$ Bahnzeit in Gestalt von drei schwachen, je 1^s nacheinander folgenden Stössen.

Aus St. Peter bei Königsberg liegt eine an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus gerichtete Meldung (mitgetheilt von Herrn Prof. Karl Prohaska), datirt vom 22. October 1897 und nach dem Poststempel aufgegeben

am 24. October 1897, vor, welche lautet: »Am 20. October 1897, $7^h 3^m$ Früh wurde hier ein circa $2—3^s$ andauerndes Erdbeben beobachtet. Richtung N—S. Intensität gering.« Offenbar liegt hier ein Irrthum in der Datirung des Bebens vor.

Negative Antworten erzielten nach Polstrau, Rohitsch und Drachenburg entsendete Fragekarten.

25. Beben vom 24. October.

Frasslau, $21^h 30^m$ Bahnzeit, ein Stoss, 1^s dauernd, mit vorangegangenem donnerähnlichen Geräusch. Wurde nicht von allen Bewohnern des Marktes und der Umgebung verspürt. Einige geben an, dass der Stoss N gegen S erfolgt sei, Andere behaupten umgekehrt, von S—N.

Im $^1/_4$ Stunde entfernten Orte Klein-Frasslau soll um Mitternacht vom 24. auf den 25. October ein dreifacher Stoss beobachtet worden sein (Herr V. Jarc).

26. Beben vom 13. November.

Riez, $8^h 30^m$. Herr Berichterstatter Oberlehrer F. Klemenčič meldet in einem auf eine spätere Erschütterung bezüglichen Fragebogen, dass er am 13. November $^1/_2 9^h$ Vormittags eine kurze, schwache, als langsames Schaukeln bezeichnete Bewegung verspürt habe.

27. Beben vom 23. November.

$20^h 30^m$, Kleinlobming im Bezirk Knittelfeld und Frauendorf bei Unzmarkt (Intensität IV und III). Herr Berichterstatter Schulleiter Franz Ilsinger in Kleinlobming berichtet mittelst Fragebogen, dass um $8^h 30^m$ Abends ein Beben von einzelnen Personen wahrgenommen wurde. Berichterstatter hat es im Erdgeschosse des Schulhauses, sitzend und lesend, als einmalige, 1^s dauernde Erschütterung, die dem von einer Detonation verursachten Zittern verglichen wird und nach unmittelbarer Empfindung von E kam, beobachtet. Der Erschütterung ging ein kurzes Geräusch von gleicher Dauer voran, welches mit einem Knall verglichen wird. Bilder an der Wand wurden verschoben, Personen erschraken.

Nach einer Mittheilung des Herrn Berichterstatters Adolf Saupper, Schulleiters in Frauendorf, wurde das Beben vom 23. November von Herrn Pfarrer Fr. Jos. Jöbstl in Frauenberg um circa $^{1}/_{2}9^{h}$ Abends als dumpfes, unterirdisches, 1—2^{s} dauerndes Rollen oder Schütteln wahrgenommen.

Nach zahlreichen obersteirischen Orten entsendete Fragekarten ergaben insgesammt negative Nachrichten.

28. Beben vom 1. December.

$22^{h}5^{m}$, $22^{h}20^{m}$ und $22^{h}35^{m}$, St. Lambrecht und St. Blasen bei Lambrecht, Intensität III—IV. Herr Berichterstatter Oberlehrer L. Rubisch in St. Lambrecht meldet mittelst Fragebogen, dass am 1. December 1897 um $10^{h}15^{m}$, $10^{h}30^{m}$ und $10^{h}45^{m}$ Nachts, Ortszeit, welche der Bahnzeit um 10^{m} voraus ist, Erderschütterungen von einzelnen Personen wahrgenommen wurden, und zwar im Beamtenlocale der Dynamitfabrik von drei Personen, die im Bette lagen, desgleichen von einer Person in St. Blasen (eine Stunde von St. Lambrecht entfernt, im Schulhause) und von einer Person im Markte, ebenfalls im Bette. Berichterstatter war zur Zeit des Bebens bei einer Festfeier im Gesangverein, wo es ziemlich laut und fröhlich herging. Dort wurde nichts wahrgenommen. Die einzelnen Stösse, deren Richtung nicht angegeben werden konnte, schienen stark genug, um die Betten zu bewegen, jeder derselben dauerte einige Secunden, desgleichen das Rollen oder Rasseln, welches jedesmal voranging.

Nach zahlreichen Orten Ober-Steiermarks wurden Fragekarten entsendet (im Ganzen 24), welche insgesammt negativ beantwortet wurden.

29. Beben vom 11. December.

$13^{h}8^{m}$ (die Zeitangaben, auch die nach Bahnzeit corrigirten, differiren, wie aus der unten folgenden Zusammenstellung ersichtlich, zwischen $1^{h}2^{m}$ bis $1^{h}12^{m}$ Nachmittags) in Ober-Steiermark ziemlich verbreitetes Erdbeben, welches in Kathal, Judenburg und Weisskirchen die Intensität V bis VI erlangte. Aus Unter-Steiermark wurde das Beben nur aus Laufen gemeldet.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind jene Zeitangaben, welche sich auf corrigirte Zeit beziehen, fett gedruckt. Die gemeldeten Stossrichtungen differiren sehr; auch aus Judenburg geben die einzelnen Berichte mannigfache Richtungen an.

	Gemeldete Stosszeiten	Richtungen
Fohnsdorf	**1^h10^m**	SW—NE
Frauendorf bei Unzmarkt	**1^h7^m**	EES—WWN
Judenburg	**1^h2^m, 1^h9^m**, 1^h5^m	E—W, SE—NW und NE—SW
Kathal	1^h10^m	E—W
Laufen	$1^h\ 5^m$	—
Neumarkt	1^h7^m, **1^h8^m**	N-S (oder umgekehrt)
Scheifling	$1^h\ 5^m$	N—S, NW—SE
Sekkau	$1^h\ 6^m$	—
St. Johann am Tauern	»ungefähr 2^h«	—
St. Margarethen, Bez. Murau	1^h10^m	—
Unzmarkt	**$1^h\ 9^m$**	—
Zeltweg	**1^h12^m**	—

Berücksichtigt man von diesen Zeitangaben lediglich die corrigirten, welche allein zum Ausgangspunkt einer Zeitbestimmung gemacht werden können, und eliminirt man ferner aus diesen Angaben noch diejenige von 1^h2^m aus Judendorf, als mit allen Meldungen allzu sehr in Widerspruch stehend, so ergibt sich als wahrscheinliche Stosszeit 1^h8^m p. m., beziehungsweise 13^h8^m.

Den zumeist mittelst Fragebogen eingelaufenen Berichten sind folgende Daten zu entnehmen:

Fohnsdorf. Herr Berichterstatter Alexander Polz, Magister der Pharmacie und Werksbeamter, meldet, dass er um 1^h10^m corr. Zeit (die betreffende Pendeluhr geht genau und stimmt stets mit der Stationsuhr) in seiner Wohnung im zweiten Stock den Stoss als eine einzige, schräg von unten kommende Erschütterung in der Dauer von 2^s empfunden habe, gleichzeitig mit einem Geräusch, als wenn eine Schneemasse vom Dache herabfiele. Die Richtung bestimmte der Berichterstatter nach unmittelbarer Empfindung als SW—NE, womit auch die Bewegung verschobener Gegenstände stimmt. Die Erschütterung wurde in Fohnsdorf allgemein wahrgenommen und auch in dem 400 *m* tiefen Braunkohlen-Bergbau als Stoss verspürt.

Frauendorf bei Unzmarkt. Herr Berichterstatter Hüttenassistent Victor Rissel meldet, dass er das Beben in einem Zimmer des ersten Stockes der Bahnhofrestauration um $1^h 7^m$ corr. Zeit (nach der Bahnuhr) als schaukelnde Bewegung von EES—WWN und in der Dauer von ungefähr $3—4^s$ wahrgenommen habe. Ausser dem durch die Erschütterung leicht beweglicher Gegenstände hervorgerufenen Geräusche wurde keines beobachtet.

Judenburg. Herr Berichterstatter Dr. Alexander Freiherr v. Neupauer, k. k. Bezirkshauptmann, schreibt: »Heute den 11. December um $1^h 5^m$ Mittags wurde hier ein etwa 2^s dauerndes Erdbeben mit Getöse wahrgenommen; Fenster und aufgehängtes Kochgeschirr zitterten. Ich wohne in der alten, und zwar 800 Jahre alten ehemaligen steirischen Herzogsburg, nun Amtsgebäude und Amtswohnung des Bezirkshauptmanns, und hatte das Gefühl, das ganze Gebäude, welches $^5/_4$ *m* starke Mauern hat, werde gehoben. Schaden ist keiner entstanden.«

Herr Berichterstatter Rechtsanwalt Dr. Konrad Gödel meldet mittelst Fragebogen, dass er das Beben um $1^h 2^m$ Nachmittag (die Uhr wurde mit jener des k. k. Post- und Telegraphenamtes in Judenburg verglichen) im ersten Stockwerke des Hauses Burggasse 11 als mässig starke, nur 1^s dauernde Erschütterung wahrnahm, die nach seiner subjectiven Empfindung die Richtung NE—SW hatte. Die Erscheinung machte im geschlossenen Zimmer den Eindruck, als ob eine Schneelawine vom Dach abgerutscht, oder als ob ein Wagen durch die Hausflur gerollt wäre. Das Geräusch wird als gleichzeitig und gleichdauernd mit der wellig schaukelnden Bewegung bezeichnet.«

Herr Berichterstatter Landes-Bürgerschullehrer Johann Unterweger erstattete ausführliche Meldungen mittelst zwei Fragebogen und berichtete überdies in einem Schreiben vom 15. December sehr eingehend über Bewegungserscheinungen in Judenburg und Umgebung. Den Fragebogen ist zu entnehmen, dass der Beobachter die Erschütterung um $1^h 9^m$ M. E. Z. verspürte. (Die Uhr wurde sofort nach der Erscheinung mit jener der Telegraphenstation verglichen und die Zeitangabe darnach corrigirt. Die Thurmuhr zeigte $1^h 5^m$, dementsprechend

gibt auch die »Tagespost« an, dass das Beben um $1^h 5^m$ stattgefunden habe.) Die Erschütterung wurde allgemein im Orte, sowie auch in der Umgebung von vielen Personen verspürt: »Angaben liegen vor von: Fohnsdorf (sehr stark, besonders im Kohlenwerke, stärker als beim Laibacher Erdbeben), Sillweg, Wasendorf, Hetzendorf, Aichdorf, Rattenberg, Zeltweg, Weisskirchen, Eppenstein, Reiflinggraben, Oberweg, Grünhübl, Rothenthurm, Strettweg, Ritzersdorf.« Die meisten Personen nahmen eine einzelne starke Erschütterung mit nachfolgendem Zittern wahr. Einzelne haben zwei rasch aufeinanderfolgende Stösse bemerkt. Die Bewegung wird als kurzer Ruck oder Stoss von unten oder seitwärts mit Zittern des Bodens bezeichnet. »Ausser dem ein- oder zweifachen Stoss war, wenigstens in Judenburg, die Erschütterung ein ziemlich gleichartiges Auf- und Niedergehen des Bodens.« Über die Richtung bemerkt der Berichterstatter: »Obschon die meisten hiesigen Beobachter den Hauptstoss als einen verticalen verspürten, so dürfte derselbe doch aus östlicher Richtung gekommen sein. Dafür sprechen sowohl einige directe Wahrnehmungen, als auch die Bewegungen der Gegenstände, jedoch mehr in der Umgebung als in der Stadt.« Über das mit der Erscheinung verbundene Geräusch werden folgende Angaben gemacht: »Die meisten Beobachter vernahmen einen dumpfen Knall, dann kurzes Klirren, einige bei ruhiger Umgebung ein vorausgehendes Sausen und dann zwei schnell — etwa in $^1/_4{}^s$ — aufeinander folgende, dumpfe Schläge. Das Geräusch hatte grosse Ähnlichkeit mit dem, welches ein starker Schneesturz vom Dache hervorbringt. Das Sausen ging voraus, Schlag und Erschütterung fanden zugleich statt, ebenso das nachfolgende Klirren und Zittern. Die ganze Erscheinung dauerte $2—3^s$.« — »Leicht bewegliche Gegenstände geriethen ins Schwanken, viele fielen um, viele wurden von den Wänden und Unterlagen geschleudert, zumeist in der Richtung gegen Osten. Mörtel fiel von den Decken, in Zeltweg soll eine Decke eingestürzt sein,[1] in Weisskirchen erhielt eine Canaldecke ein etwa 70 *cm* weites Loch. Viele Leute liefen auf die Gasse.«

[1] Die von Zeltweg eingelaufenen Berichte geben dafür keine Bestätigung.

— »Kurz vor Beginn und während des Bebens sollen manche Pferde die Ohren gespitzt haben und ängstlich geworden sein. Kaninchen, Hühner und Katzen sollen eine besondere Unruhe gezeigt haben. Die Arbeiter im Fohnsdorfer Kohlenwerke glaubten, wegen des Lärmes und der Erschütterung, das Werk stürze ein.«

Dem Schreiben des Herrn Bürgerschullehrers J. Unterweger sind ferner folgende Daten über die Wahrnehmung des Bebens in der Umgebung von Judenburg zu entnehmen:

»Im hiesigen Sensenwerke, nicht auf der Terrasse, sondern unmittelbar am linken Murufer gelegen, wurden aufgeschichtete 15 *cm* lange Stahlstücke in der Richtung nach NE geworfen.

In einer Schmiedewerkstätte im Purbachgraben, etwa 100 *m* vom rechten Murufer, wo sich das Kalkmassiv des Liechtensteinberges gegen die Judenburgerterrasse senkt, wurden Werkzeuge von der Westwand gegen Osten geschleudert. Zu Aichdorf schlug eine kleine Glocke (Schwingungsebene EW) an. Zu Fohnsdorf wurde ein Mann in der Richtung gegen Ost aus dem Bette geworfen. Mehrere Personen taumelten oder fielen in der Richtung nach Ost, z. B. ein Schüler auf der Strasse zwischen Rikersdorf und Allerheiligen, der zugleich das Sausen und den donnerartigen Schlag hörte, ein hiesiger Handelsgehilfe auf einer Leiter, nebenan ein Schüler beim Gang über die Stiege. In Berücksichtigung der Trägheit der Gegenstände stimmt dies gut mit der directen Wahrnehmung einiger in voller Ruhe sitzender Beobachter, die den Eindruck hatten, dass der Hauptstoss aus östlicher Richtung gekommen sei. In Reifling wurde der Stoss senkrecht verspürt, zugleich Rollen und zum Schluss eine Detonation. Beim Schnürer-Bauer (Berghöhe südwestlich von Judenburg) spürte man einen ‚Preller‘ und der Stadel hat ‚gekreistet‘.«

Kathal im Bezirke Judenburg. Herr Berichterstatter Oberlehrer Franz Pfeilstöker meldet, dass er das Beben um $1^h 10^m$ Nachmittags corr. Zeit (da seine Pendeluhr genau nach Bahnzeit geht) sehr genau beobachten konnte, da er gerade Unterricht ertheilte und die Kinder lautlos beim Schreiben sassen. Das Erdbeben wurde allgemein und gerade im Schulhause besonders stark wahrgenommen. Frauen, welche in den Wohnzimmern

waren, wären bald von den Sesseln gefallen, die Kinder sprangen erschreckt auf. Es war eine einzige Erschütterung, die als Stoss bezeichnet wird, der Anfangs schwächer war und dann stärker wurde. Über die Richtung der Erschütterung schreibt der Berichterstatter: »Der Stoss kam genau von Osten; Richtung: E—W. Diese Richtung kann genau bezeichnet werden, da die Kinder mit dem Rücken gegen E sassen und durch den Stoss heftig an die Pulte gestossen wurden. Der Lehrer stand mit dem Gesichte gegen E und wurde nach rückwärts gestossen«. Die Dauer der Erschütterung wird mit 2^s angegeben, und bemerkt, dass sie eher grösser als kürzer war. Die Erschütterung war mit einem heftigen hell klingenden Geräusch, als wenn Schnee vom Dache fiel, verbunden, das Geräusch folgte der Erschütterung und dauerte länger als diese, etwa $3^1/_2{}^s$. »Die Fenster klirrten heftig, der Plafond des Schulzimmers erhielt einige leichte Sprünge (aber ganz unbedeutend). Ein Holzstoss in der Nähe des Schulhauses fiel um.«

Laufen. Herr Berichterstatter Oberlehrer Peter Wudler meldet, dass die Erschütterung um $1^h 5^m$ Mittags (uncorr. Zeit) von einzelnen Personen verspürt wurde. Berichterstatter hat sie während des Unterrichtes in einem im ersten Stock gelegenen Schulzimmer stehend als Schlag von unten in der Dauer von 2^s empfunden.

Neumarkt. Herr Berichterstatter k. k. Notar Dr. Friedrich Sperl theilt mit, dass das Beben von ihm um $1^h 7^m$ Nachmittags (uncorr. Zeit) in seiner im zweiten Stockwerk gelegenen Wohnung als ein ziemlich heftiger, anscheinend verticaler Stoss von unten verspürt wurde, welchem eine geringe Erschütterung vorausgegangen sein dürfte, weil er plötzlich am Boden eine kleine Kugel rollen hörte. Die Richtung der Erschütterung wird von N nach S (oder umgekehrt) nach subjectiver Empfindung angegeben. Uhren, Lampen etc. wurden nicht bewegt. Die Dauer der Erschütterung wird mit $1—2^s$ bemessen, mit dem Beben war ein Geräusch verbunden, als ob in dem unteren Stockwerk eine Thür heftig zugeschlagen würde. Das Beben wurde nicht allgemein wahrgenommen, jedoch dem Vernehmen nach in dem Gemeindehause sowie auf dem Bahnhofe von einzelnen Personen verspürt.

Ein zweiter Berichterstatter, Herr Oberlehrer Josef Huber in Neumarkt meldet, dass ihm der Herr Stationsvorstand mitgetheilt habe, dass er Samstag den 11. d. genau $1^h 8^m$ Mittags ein Erdbeben verspürte. Es war ein kurzer von E nach W gehender Stoss mit dem Geräusch, als ob ein schwerer Lastwagen vorbeifahre. Berichterstatter selbst hat nichts wahrgenommen, aber gehört, dass übereinstimmende Wahrnehmungen von anderen Personen gemacht wurden.

Scheifling. Die »Obersteirische Volkszeitung« meldet in Nr. 101 vom 19. December: »Scheifling (Erdbeben). Am 11. d. fand hier ein Erdbeben statt Dasselbe ereignete sich um 1^h 5^m Nachmittags. Demselben ging ein Rollen, ähnlich dem eines schwer beladenen Wagen über eine gefrorene Fläche, voran, sodann erfolgte eine merkbare Schwankung, leichte Hebung und Senkung des Erdbodens. Die Dauer dürfte circa 2^s betragen haben, die Richtung scheint NW—SE zu sein. Schaden hat dasselbe keinen verursacht, auch an leicht beweglichen Gegenständen nicht«.

Herr Berichterstatter Districtsarzt Dr. Franz Schalling meldet, dass das Beben um 1^h 5^m Nachmittags (uncorr. Zeit) in Scheifling nur von einzelnen Personen wahrgenommen wurde; er hat es stehend beobachtet, gerade in seiner Hausapotheke mit Medicinbereitung beschäftigt und schildert die Bewegung als Stoss von unten, leichtes Schaukeln und nachfolgendes donnerartiges Rollen. Sowohl die Dauer der Erschütterung, als jene des nachfolgenden Rollens betrug etwa 2^s. Die Richtung wird nach unmittelbarer Empfindung als von N nach S (NW—SE?) angegeben.

Sekkau. Herr Berichterstatter P. Willibald Wolfsteiner, Prior der Abtei Sekkau, theilt mittelst Fragebogen mit, dass er und etwa 15 am selben Orte, d. i. im ersten Stockwerke des Abteigebäudes, während der Erholungszeit anwesende Patres, die Erschütterung um 1^h 6^m p. m. (uncorr. Zeit) als einmaligen heftigen, wenige Secunden dauernden Stoss von unten wahrnahmen. Sonst ergaben Erkundigungen negatives Resultat. Mit der Erschütterung war gleichzeitiges rollendes Geräusch, wie das eines schweren Wagens auf hartem Boden, verbunden.

St. Johann am Tauern. Herr Berichterstatter Oberlehrer Franz Hanselmayer schreibt: »Am 11. d. M., ungefähr um 2^h Nachmittags, haben einige Personen ein schwaches, donnerartig rollendes Geräusch — wie wenn der Wind stark durch den Kamin bläst, oder eine Lawine abgeht — wahrgenommen, das sie einem Erdbeben zuschreiben.« Berichterstatter selbst hat nichts verspürt.

St. Margarethen am Silberberg (Bezirk Murau). Herr Berichterstatter Schulleiter Peter Ude theilt mit, dass das Beben daselbst ungefähr 1^h 10^m Nachmittags lediglich von der Wirthschafterin im Pfarrhofe, sonst aber von Niemandem im Dorfe wahrgenommen wurde. Der Pfarrhof ist das älteste Gebäude des Ortes und gemauert. Die daselbst mit Nähen beschäftigte Wirthschafterin beobachtete zwei kurz nacheinanderfolgende Erschütterungen, welche Zittern des Gebäudes und leises Krachen der Dachbalken verursachten. Die Bewegung und das damit verbundene klirrende, gleichzeitig wahrgenommene Geräusch dauerten etwa 3^s.

Unzmarkt. Herr Berichterstatter Josef Schwanda, Schulleiter in Scheiben bei Unzmarkt, berichtet, dass er das Beben um 1^h 9^m Nachmittags (corr. Zeit) während des Unterrichtes wahrnahm. Desgleichen wurde es von allen Schulkindern verspürt. Es war eine einzige Erschütterung, deren Richtung nicht festgestellt werden konnte; sie war mit einem Geräusch verbunden, welches dem Rollen eines schnellfahrenden Wagens über eine Holzbrücke verglichen wird und 4—5^s dauerte.

Zeltweg. Herr Berichterstatter Werksarzt Dr. Roman Diviak meldet, dass das Beben um 1^h 12^m (corr. Zeit) beobachtet wurde, jedoch nur von sehr wenigen Personen. Es wurden zwei sehr rasch aufeinanderfolgende Stösse, die zusammen kaum $1^1/_2{}^s$ dauerten, wahrgenommen. Bewegte Gegenstände wurden nicht beobachtet, ebensowenig ein besonderes Geräusch, doch erzitterte das Gebäude heftig und krachte. Die Wahrnehmung wird damit verglichen, als ob grosse Schneemassen, vom Dache fallend, den Boden erschütterten.

Allerheiligen bei Judenburg. 13^h 7^m. Zwei schwache Stösse mit rollendem Geräusch in der Dauer von je 2^s. Fenster klirrten. (Meteorologische Beobachtungsstation).

Gaal bei Knittelfeld. 13^h 15^m Ortszeit. Herr Districtsarzt A. J. Aust berichtet, dass die von rollendem Geräusch begleitete, aus N kommende Erschütterung nicht nur im Orte, sondern auch in dem Ingering-Graben und in dem Holzschlage hinter dem Ingering-See (1200 *m* Seehöhe) verspürt wurde.

Negative Berichte sind anlässlich des Bebens vom 11. December in so grosser Zahl aus allen Theilen der Steiermark (von fast sämmtlichen Erdbeben-Beobachtungsstationen) eingelaufen, dass davon abgesehen werden kann, sie einzeln zu registriren. Hingegen sind aus drei Orten, nämlich aus Riez, aus Zabukovje bei Lichtenwald und aus Markt Rohitsch Fragebogen eingesendet worden, welche Erdbeben am 11. December, jedoch zu ganz abweichenden Stunden signalisiren. Von diesen drei Berichten ist jener aus Riez ganz vereinzelt, während die aus den beiden anderen Orten eingelaufenen sich wahrscheinlich auf dieselbe Erschütterung beziehen, welche um 21^h 20^m stattgefunden haben dürfte.

11. December, $21^h 20^m$. Zabukovje bei Lichtenwald. (Hieher gehört wohl auch die Meldung aus Rohitsch, welche sich auf ein daselbst um $^3/_4 10^h$ Nachts wahrgenommenes Erdbeben bezieht.) Berichterstatter Herr Oberlehrer Valentin Weber meldet, dass er um 9^h 20^m (uncorr. Zeit) drei als langsames Schaukeln bezeichnete Bewegungen in Zeitabschnitten von 2—5^m verspürte. Die einzelnen Erschütterungen dauerten nur einige Secunden, ihre Richtung wird als SW—NE nach dem Schaukeln der Hängelampe angegeben. Die Erschütterung verursachte ein Rasseln der Teller und Tassen, sowie das Stehenbleiben der Pendeluhr.

Rohitsch. Herr Berichterstatter Oberlehrer Hans Dreflak berichtet, dass er um $^3/_4 10^h$ Nachts (uncorr. Zeit) drei rasch nacheinanderfolgende Erschütterungen verspürt habe, die als kurze Seitenrucke von S nach N gefühlt wurden und nur wenige Secunden dauerten.

Aus Riez meldet Herr Berichterstatter Oberlehrer Fr. Klemenčič am 23. December 1897 mittelst eines und desselben Fragebogens zwei Beben, von welchen das erste am 13. November um $^1/_2 9^h$ Vormittags (siehe oben!), das zweite am 11. December »nach Mitternacht« stattfand. Die Erschütte-

rungen seien sehr schwach und kurz gewesen, doch jene am 11. December stärker als die vom 13. November.

30. Beben vom 17. December.

Laufen, $21^h 50^m$ Telegraphenzeit (Herr P. Kudler). Starkes Erzittern mit Getöse, $3-4^s$. Fenster klirrten. Bewegung kam von W. Geräusch und Erschütterung gleichzeitig. Wurde nur von einzelnen, noch wachen Personen verspürt.

Nachtrag zu dem Berichte über die steirischen Beben des Jahres 1896.

1. März 1896. Friedau, $1^h 57^m$. Herr Oberlehrer Anton Porekar in Kulmberg bei Friedau berichtet, dass dieses Beben auch an seinem Wohnorte verspürt wurde. Die Uhr zeigte $2^h 5^m$. Die Stossrichtung war SW—NE; ein Kinderwagen rückte in dieser Richtung etwas von der Stelle, ferner wurde Klirren der Fenster und kurzes unterirdisches Rollen wahrgenommen.

V. Kärnten.

(Referent Herr k. k. Oberbergrath Seeland).

Die Zahl der Beobachter betrug zu Ende des Berichtsjahres 30. Eine Verdichtung des Beobachternetzes, insbesondere durch Heranziehung geeigneter Kräfte in den hochalpinen Regionen der Tauern wird angestrebt.

Über stattgehabte Erdbeben liegen eine Reihe von Berichten vor.

1. Beben vom 26. April.

$14^h 4^m$ in Pichlern, 4 *km* nordöstlich von Klagenfurt. Ein Stoss vertical von unten, 1^s dauernd. Rollen W—E, 5^s (Franz R. v. Edlmann).

14^h in St. Martin bei Feldkirchen. Ein Stoss, dann rollender, unterirdischer Donner (Mathias Waldner).

14^h in Sörg im Glanthal. Ein Stoss, E—W, mit donnerähnlichem Getöse.

$14^h 1^m$ in Schloss Tigring. Ein nicht unbedeutender Erdstoss. Gläser und Lampen klirrten (Karl Band).

2. Beben vom 15. Juli.

6^h 55^m 30^s Eisenbahnzeit, in Kirschentheuer. Leichtes Erdbeben, E—W, 10^s (Dr. Tschanko).

6^h 51^m in Völkermarkt. Ziemlich starkes Erdbeben, SSE nach NNW, mehrere Secunden, Knistern (Baron Ott).

6^h 58^m in Saager. Zwei ziemlich gleichartige zitternde Bewegungen, WE, 4—5^s, Krachen der Gebäude (Dr. Ernst Ritter v. Edlmann).

6^h 55^m in Grafenstein. Zwei Stösse von 6^s Dauer mit einem Intervall von 2^s. Ein gleichmässig verlaufendes, ziemlich heftiges Erzittern in der Richtung S—N war gleichzeitig von einem dumpfen Rollen begleitet (Fürst Heinrich Orsini-Rosenberg).

7^h in Grafenstein. Ziemlich heftiges, 2^s andauerndes Erdbeben. Im Schulhause wurde beobachtet, dass ein an der Südwand freihängender Gegenstand in der Richtung W—E stark pendelte (Nicolaus Lex).

6^h 54^m in Pritschitz am Wörthersee. Zwei leichte, innerhalb 30^s sich folgende, horizontale, wellenförmige Erdstösse (Árpád Schmidhammer).

7^h (circa) in Pörtschach am See. Deutliches Erdbeben (Karl Kobes, Villa »Lug in See«).

6^h 55^m in Klagenfurt, Rudolfstrasse 24. Wellenförmiger Stoss W—E (Schwingungen der Uhrgewichte), circa 4^s (Meteorologische Beobachtungsstation).

6^h 57^m in Klagenfurt. Gleichmässige Erschütterung, SE—NW, 5^s dauernd, begleitet von unterirdischem Rasseln und leichtem Vibriren der Gegenstände im Zimmer (Major Birnbacher).

6^h 57^m in Klagenfurt. Ein Erdstoss aus SW, 1—2^s dauernd. Von der Zimmerdecke bröckelte der Verputz ab und der Schwengel einer kleinen Glocke schlug einigemal an (Prof. Brunnlechner).

6^h 57^m in Klagenfurt. Zwei Erschütterungen, je 1^s andauernd, N—S (aus dem Schwanken einer lose eingemachten Kerze abgeleitet). Das Glas- und Metallgeräthe des Zimmers erzitterte und klirrte leise (Rudolf R. v. Hauer).

$6^h 57^m$ in St. Primus bei St. Veit im Jaunthal. Ziemlich starkes Erdbeben, zwei stärkere Stösse und ein leiserer Stoss, rasch aufeinanderfolgend, begleitet von dumpfem Rollen, SW nach NE (Privacnig).

$6^h 59^m$ in Riegersdorf. 2—3^s, W—E. Fenster klirrten (Kropineck).

$7^h 10^m$ in Gutenstein. Ziemlich heftiges Erdbeben, N—S (Böhm).

$6^h 45^m$ in Römerquelle. Zwei kurze, aufeinanderfolgende Stösse, N—S (Schütz).

7^h in Kappel a. d. Drau. Stoss NE; zuerst Rollen wie von fernem Donner, dann Schwingen der Bettstätte (Philipp Schlatte).

$6^m 50^m$ in Eisenkappel. Beben, welches aus zwei verschieden starken Vibrationen, je 4^s dauernd, zusammengesetzt war. Ganze Dauer 8^m. Zuerst starkes Schütteln, dann leichtes Rollen. Das Beben schien aus NNW gegen SSW zu kommen. Geschirre in den Kästen klirrten, Hängelampen wurden etwas bewegt (R. Prugger, Bergverwalter).

$6^h 30^m$ (circa) in Innerteuchen bei Himmelberg. Einem circa 2^s dauernden Stosse folgte ein immer schwächer werdendes Erzittern durch ungefähr 3^m, welches mit Rollen, wie von einem Lastwagen, verbunden war. Das Beben wurde auch im Freien verspürt und ein Bauer wäre bald umgefallen (Peter Tillian).

$7^h 2^m 27^s$ in St. Jakob im Rosenthale (gegen die Telegraphenuhr von Rosegg um 4^m voraus). Das Erdbeben bestand in einem Stosse als kurzer Seitenruck, mit folgendem Erzittern. Stoss und Zittern dauerten 5—7^s. Das Rasseln ging voran und dauerte 2^s. Der Epheu und die übrigen Topfblumen im Zimmer bewegten sich wie bei einem starken Wind. Ein Mann hat das Beben im Walde verspürt (A. Kovačič).

$6^h 57^m$ in Bleiberg. Zwei innerhalb 5—8^s folgende Stösse. Die Erschütterung lässt sich mit einem Schaukeln SE—NW vergleichen. Anfangs vernahm man ein unterirdisches Rollen, welches für ein Geräusch aus dem 80 *m* unter dem Hause umgehenden Bergbau gehalten wurde, weil man am Südschlag des Friedrichstollens das Rollen der Hunde hört, wenn gefördert

wird. Nachdem aber gegenwärtig nicht gefördert wird, so war dem Beobachter anfangs das Rollen unerklärlich. Das Geräusch dauerte 3^s (Paul Mühlbacher).

In der Zeit von $6^h\ 57^m$ bis $6^h\ 59^m$ (Bahnzeit) wurde in Bleiberg eine einzige Erschütterung verspürt. Es war ein Stoss von unten und dann ein starkes und schnelles Erzittern, circa 10^s dauernd und wellenförmig von SE—NW fortschreitend. Einzelne Gegenstände, wie Lampen und Vasen, geriethen in Bewegung. Geräusch wurde nicht wahrgenommen (O. Neuburger).

$6^h\ 56^m\ 30^s$ mittlere Zeit (bis auf $\pm 30^s$ verlässlich) in Hermagor im Gailthal. Der im zweiten Stocke wohnende Beobachter, welcher noch im Bette lag, fühlte, dass das Haus in eine 3^s dauernde, ziemlich heftige, schwingende Bewegung versetzt wurde. Stösse gab es nicht. Das Beben wurde auch von anderen Personen, dann in Gailitz und Arnoldstein beobachtet (K. Prohaska).

Möllbrücken bei Sachsenburg. »Ich lag vollkommen wach und für eine Abreise angekleidet im 1. Stocke einer aus Ziegeln gut gebauten Villa auf einem Ruhebette, dessen Längenrichtung NNE—SSW war. Plötzlich fühlte ich circa um 7^h die Bettlade (nicht die Füsse des Bettes, die nicht von der Stelle rückten) mit mir in der erwähnten Längenrichtung horizontal hin und her geschoben, ohne Stoss, ohne Wellenbewegung und ohne Geräusch. Die Anzahl der Schübe dürfte 4—5 betragen haben, die Elongationen etwa 3 *cm*. Meine Frau, die im selben Zimmer auf den Füssen stand, fühlte nichts. Da in dem kleinen Hause, welches im ersten (zugleich obersten) Stocke nur drei Zimmer hat, keine andere Partei wohnt, die eine Erschütterung hätte veranlassen können, auch keine befahrene Strasse vorbei führt und überhaupt local nichts vorkam, was jene Bewegung hätte hervorbringen können, erklärte ich dieselbe sogleich als die Wirkung eines Erdbebens, dessen horizontale Componente sich fühlbar machte.

Die Villa liegt isolirt in der Thalebene auf schotterig-sandigem Boden des Alluviums zwischen Möll und Drau etwa $1^1/_2$ *km* oberhalb des Zusammenflusses dieser Gewässer. Andere Personen scheinen hier nichts davon bemerkt zu haben; wenigstens konnte ich von Niemandem etwas darüber erfahren.

Es dürfte das einer der entferntesten Punkte sein, an denen das Erdbeben noch wahrgenommen wurde (Dr. Jos. Ritt. Lorenz v. Liburnau).

Etwas vor 7^h in Villa Riederer am Südufer des Wörthersees. Drei Erdstösse E—W (auch in der Nacht vom 16. auf den 17. Juli wollen mehrere Gäste in Maria Wörth Erdstösse wahrgenommen haben (Frau Riederer).

Um $6^h 58^m$ blieb in der Villa Pichler nächst dem Bahnhofe in Velden am Wörthersee das von E—W schwingende Pendel einer Hängeuhr stehen.

$6^h 55^m$ wurde auf dem Hochobir ein 2^s dauerndes Erzittern des Erdbodens verspürt. Die Richtung war, nach dem Gefühle zu urtheilen, S—N (Joh. Matteweber).

$6^h 53^m$ in Liescha. Erschütterung, bestehend in einem 3^s andauerndem Schaukeln und Zittern, von W her. Bilder und Uhren bewegten sich schwach, ein Geräusch wurde nicht beobachtet. In der Grube wurde nichts verspürt. Einzelne Personen haben auch an demselben Tag um $11^h 56^m$ ein schwaches Beben wahrgenommen (Albin Waltl).

$6^h 59^m$ (Eisenbahnzeit) in Unterdrauburg. Durch 3^s wellenförmiges Schaukeln aus SW. Der Erschütterung ging ein Geräusch, ähnlich dem Fahren von Kanonengeschützen (donnerartig) voraus. Man beobachtete bloss ein Erzittern der Thüren; andere Gegenstände geriethen nicht in Bewegung (L. Voglar).

7^h. Schwaches Erdbeben in Stift Grifffen (Th. Schrey).

$6^h 54^m$ in Oberhof bei Metnitz. Erdbeben, schwaches Schütteln, SE—NW (Meteorologische Beobachtungsstation).

3. Erdbeben vom 18. August.

$4^h 45^m$ (Ortszeit) in Eisenkappel. Drei Erdstösse, welche in circa 5^s in gleichen Zwischenpausen bemerkbar waren. Zwischen den Stössen verspürte man schwaches Zittern. Die Stösse schienen von N zu kommen. Auf dem Hochobir wurde das Erdbeben nicht beobachtet.

4. Erdbeben vom 21. September.

$14^h 1^m$ in Klagenfurt (Südbahngürtel Nr. 22). Zwei 1^s dauernde Erdstösse, die durch ein Intervall von 2^s getrennt

waren. Die N—S schwingende Pendeluhr blieb stehen, die Hängelampe bewegte sich N—S, jedoch ist diese Richtung nicht ganz zweifellos (R. R. v. Hauer).

$14^h 4^m$ in Klagenfurt (Bahnhofstrasse 47). Eine einzige Erschütterung, die sich als langsames, während des Verlaufes gleichförmiges Schaukeln, 4—5^s dauernd und von S herkommend manifestirte. Geräusch nicht wahrgenommen. Die Richtung wurde dem Pendeln der Hängelampe entnommen. Das Lavoir auf dem Marmorwaschtische wackelte und klapperte (Karl v. Webern).

$14^h 1^m$ (M. E. Z.) in Klagenfurt (SE, Jesserniggasse 9). Zwei Stösse mit kurzer Unterbrechung, 2—3^s dauernd und während der ganzen Dauer gleichförmig wellenförmig verlaufend. Ohne Geräusche. Die Gewichte einer Uhr pendelten durch 30^m von E nach W (Oberst Pokorny).

14^h in Klagenfurt (Bahnhofstrasse 61). Ein stärkerer, dann ein schwacher Erdstoss mit darauf folgendem Erzittern, scheinbar aus SW, nur wenige Secunden dauernd, Glasluster, Hängelampe, Kinderwagen und ein eiserner Blumenständer kamen in Bewegung. Uhren blieben nicht stehen. Kein Geräusch (Fritz Baron Hauser).

Dieselbe Erschütterung wurde auch in der Pfarrgasse 8 in Klagenfurt wahrgenommen, wo ein Blumentisch in gleichmässige E—W-Schwingungen gerieth und ein Toilettespiegel freihängend in gleicher Richtung pendelte. Das N—S schwingende Uhrpendel zeigte keine Störung (Kathi Lercher).

$14^h 1^m$ in Klagenfurt (Victringgasse 26). Zwei geräuschlose Stösse. Der erste Stoss übertraf den zweiten bedeutend an Stärke, war aber mit ihm durch fortdauerndes Erzittern verbunden. Das Beben war wellenförmig. Es begann sachte, schwoll zum ersten, sehr deutlich wahrnehmbaren Stoss an, dauerte einige Zeit in gleicher Stärke fort, erfuhr dann wieder eine Verstärkung und hörte gleich darauf auf. Die Dauer war etwa 5^s. Richtung scheinbar S—N, wie aus der Empfindung und aus der Thatsache geschlossen wurde, dass eine offenstehende Thür eines an der SE—NW-Wand stehenden Kastens sich in der Richtung bewegte. Aus dem Nebenzimmer vernahm man ein Geräusch (Josef Apih).

5. Beben vom 14. December.

$0^h 15^m$ im Stift St. Paul im Lavantthal, Parterre; auf Kalkfels. P. Bernhard O. S. B. wurde kurz nach Mitternacht durch ein Erdbeben aus dem Schlafe geweckt. Es war eine einzige Erschütterung. Die Bewegung war ein kurzer Seitenruck, wie von N her; die Lampe klirrte; Dauer ein Moment; ein dumpfes donnerähnliches Geräusch folgte nach. Von anderer Seite wurde dieses Beben nicht beobachtet, weder im Orte, noch in der Umgebung (P. Placidus Kainbacher, Pfarrer in St. Georgen).

6. Erdbeben vom 17. December.

Einige Minuten vor 22^h in Klagenfurt (Schulhausgasse 28). »Ich war mit einer Weihnachtsarbeit beschäftigt, während Grossmama im Bette lag; die Uhr zeigte einige Minuten vor zehn, als es plötzlich im Zimmer leise zu zittern anfing, so dass die Lampe vor mir klirrte. Da auch zugleich das Bett in Schwingungen gerieth, so riefen wir zugleich aus: ‚Ein Erdbeben!‘ Als ich am nächsten Morgen den Vorfall meinen Eltern erzählte, erklärten diese, absolut nichts bemerkt zu haben und lachten mich aus, so dass ich mich freute, als später meine Wahrnehmungen auch in der Zeitung bestätigt wurden« (Elsa Mätzler).

$21^h 51^m$ Bahnzeit in Klagenfurt (Victringring 22, II. Stock). Starkes Erzittern mit leichter Bewegung, 3^s dauernd. Die Balkonthür klirrte (Dr. J. Sket).

$21^h 50^m$ in Sonnegg bei Eberndorf, Schlossgebäude. »Erdbeben mit Getöse, von mir und Frau in zwei verschiedenen Zimmern wahrgenommen« (Forstmeister Jos. Hey).

$21^h 49^m$ in Eisenkappel (Obirgasse 160, I. Stock). »Ich verspürte, im Bette liegend, ein still beginnendes und dann allmälig stärker werdendes Beben ohne besonders wahrnehmbaren Stössen oder stärkeren Erschütterungen durch $4—5^s$. Es schien von NW zu kommen. Ein leichtes Fensterklirren« (Bergverwalter R. Prugger).

VI. Krain und Görz.

Dank den Bemühungen des ausserordentlich eifrigen Referenten Herrn Prof. Ferd. Seidl in Görz erfuhr das Beobachtungsnetz einen erheblichen Zuwachs. Es betrug die Zahl der Beobachtungsstationen Ende 1897 in Krain 134 gegen 90 im Vorjahre, in Görz-Gradisca 50 gegen 36 im Vorjahre.

Über die zahlreichen im Jahre 1897 stattgehabten Erdbeben legte Herr Prof. Seidl den nachfolgenden Bericht vor, welcher auf Grund der eingelangten, zum grössten Theile in slovenischer Sprache erstatteten Meldungen zusammengestellt ist.

1. Jänner 1897.

1. Jänner, 22^h in Döbernig (Dobrnič bei Treffen, Bez. Rudolfswert) ein kräftiger Erdstoss. Die Vögel im Käfige flatterten erschreckt auf. Vertrauenswürdige Beobachtung vermittelt durch Oberlehrer M. Hiti.

2. Jänner $23^h 57^m$, 3. Jänner circa 2^h und circa $2^1/_2{}^h$ in Savenstein (Boštanj bei Lichtenwald, Bez. Gurkfeld). Der erste Stoss ($23^h 57^m$) war der kräftigste und wurde von vielen Personen im Orte wahrgenommen; der Berichterstatter, Oberlehrer A. Račič wurde durch ihn aus dem Schlafe geweckt. Es war ein Zittern in der Richtung SW—NE mit vorausgehendem, begleitenden und nachfolgenden schaudererregenden Getöse.

Der erste der drei Stösse dauerte wenigstens 20^s, die beiden anderen ein paar Secunden. Das Beben verursachte an mehreren Häusern unbedeutende Sprünge.

3. Jänner circa $10^1/_2{}^h$, und etwas nach 11^h. Beben in Tschernembl, es wurde von Vielen wahrgenommen, der zweite Stoss war der stärkere (Pfarrer A. Šaselj).

9. Jänner $18^h 20^m$ in Laibach ein schwacher, mehr verticaler Stoss aus SSE mit ganz kurzem begleitenden Dröhnen (F. b. Consist.-Rath J. Smrekar).

10. Jänner $5^h 28^m$ in Egg ob Podpeč (Bez. Stein) ein unterirdisches Getöse mit kaum fühlbarer Bodenschwinungg (Pfarrer J. Bizjan).

Auch in Obertuchein (Gorenji Tuhinj, Bez. Stein) wurde circa $5^h 20^m$ ein kurzer Seitenruck aus nicht bestimmbarer Richtung mit gleichzeitigem Dröhnen von Einzelnen wahr-

genommen, das Haus erzitterte wenig fühlbar. Berichterstatter Lehrer Felix Malenšek. In Bresoviz (W von Laibach) wurde gleichfalls um circa $5^1/_2{}^h$ von Einigen eine leichte Bodenschwingung wahrgenommen (Oberlehrer J. Kogej).

Die eben angeführten drei Meldungen dürften sich auf ein leichtes Erdbeben vielleicht des ganzen oberkrainischen Moor- und Savebeckens beziehen, wenn man nach den vorliegenden zwei Berichten aus Bresoviz (Moorbecken) und Egg (Savebecken) urtheilen darf, und es griff die Bewegung auch auf das ostwärts anschliessende tertiäre Vorland der Steiner Alpen über (Ober-Tuchein).

14. Jänner $5^3/_4{}^h$ in Tersain (Trzin, Bez. Stein) ein leichter Erdstoss (Lehrer L. Blejec).

14. Jänner 15^h45^m, 16^h19^m und 16^h26^m drei Stösse in Sovodnje, Bez. Görz. Sie schienen von W zu kommen, dauerten nur ein paar Secunden, der dritte war doppelt so lang als die beiden ersten. Sie wurden von einem vorausgehenden dumpfen Donnern angekündigt, welches kürzere Zeit dauerte als die Erschütterungen. Im ersten und zweiten Falle war die Bewegung ein kurzer Seitenruck, im dritten ein Schaukeln. Im Glaskasten aufbewahrtes, sowie an der Wand hängendes Geschirr erklirrte, die Leute erschraken. Die Beben wurden in Sovodnje von Mehreren wahrgenommen (Lehrerin K. Komac), im benachbarten Gabrije jedoch gar nicht (Lehrer Ign. Križmann.)

15. Jänner 21^h in Moräutsch (Moravče, Bez. Stein) ein Stoss (Oberlehrer J. Toman).

16. Jänner $16^1/_2{}^h$ in Sovodnje (Bez. Görz) zwei Stösse binnen fünf Minuten. Beide begleitete ein Donnern, sie glichen dem dritten Stosse vom 14. Jänner (Lehrerin K. Komac).

17. Jänner. An diesem Tage wurde um 21^h28^m das Laibacher Becken von einem mittelstarken Stosse heimgesucht, welchem am Morgen zwei leichte Vorbeben vorausgingen. Die Vorbeben werden aus folgenden Orten gemeldet:

Circa 5^h, Stein, ein Stoss nach vorausgegangenem Getöse wurde allgemein verspürt (P. O. S. F. Hieronymus Knoblehar).

4^h57^m und 5^h30^m in Holmec bei Stein (Lehrer M. Kos).

4^h58^m und kurz vor 5^h30^m in Mannsburg zwei leichte, sehr kurz andauernde Stösse, laut Bericht des Oberlehrers L. Letnar.

$4^h 57^m$ in Jauchen (Ihan, Bez. Stein) ein kurzer, 1^s dauernder, allgemein wahrgenommener Stoss von westöstlicher Richtung, mit vorangehendem und begleitendem Getöse, verursachte ein Rasseln der Gegenstände in den Häusern (Schulleiter V. Sadar).

5^h und einige Minuten in Tersain (Trzin, Bez. Stein) ein allgemein wahrgenommener Erdstoss (Lehrer L. Blejec).

$4^h 57^m$ in Aich (Dob, Bezirk Stein) ein von der Mehrheit der Ortsbewohner gefühlter Stoss aus NE. Dem vorangehenden donnernden Getöse folgte die schwingende Erschütterung und alsdann ein gelindes Krachen des Gebälkes (Oberlehrer M. Janežič).

$5^3/_4{}^h$ in Jeschza (Ježica bei Laibach) ein unterirdisches Getöse ohne Erschütterung (Schulleiter A. Žibert).

$4^h 23^m$ in Littai ein kurzes Beben mit starkem unterirdischen Getöse (Stationschef J. Jenko).

17. Jänner früh Morgens in Kolowrat von Einigen ein Beben verspürt (Lehrer J. Zupančič).

Am Abende desselben Tages (17. Jänner) erfolgte hierauf ein Stoss, über welchen folgende Meldungen eingelangt sind:

17. Jänner, $21^h 32^m$ Bahnzeit, in Stein eine dreifache wellenförmige Schwankung (vom Beobachter im Bette liegend wahrgenommen), laut Angabe anderer Personen aus SW nach NE fortschreitend, in einer Gesammtdauer von 3^s. Vor der Erschütterung, welche allgemein wahrgenommen wurde, vernahm man einen Ton, gleich dem Nachhall einer grossen Thurmglocke nach dem Läuten. Die dritte Schwingung war am kräftigsten; eine Person gibt an, dass sie sich am Tische anhalten musste, um nicht zu fallen. Alle Hunde in der Nachbarschaft des Berichterstatters P. O. S. F. H. Knoblehar begannen zu bellen.

17. Jänner, $21^h 25^m$ in Ober-Tuchein (Gor. Tuhinj, Bez. Stein) eine gleichmässige, dreimalige, nordsüdlich fortschreitende Schwankung. Vor der ersten vernahm man ein ziemlich starkes Getöse, während der zweiten ein Rauschen, während der dritten ein verhallendes Dröhnen. Die Fenster klirrten, die Thüre krachte, die Hängelampe pendelte, die Flamme derselben flackerte auf, das Haus erzitterte ziemlich stark (Schulleiter Felix Malenšek).

17. Jänner, $21^1/_2{}^h$ in Komenda (Bez. Stein) ein Stoss nach vorangehendem Getöse, allgemein bemerkt (Oberlehrer J. Mesner).

17. Jänner, 21^h25^m in Theinitz (Tunjice, Bez. Stein) wurde das Erdbeben allgemein gespürt (Lehrer J. Pintar).

17. Jänner, 21^h22^m in Mannsburg (Mengeš, Bez. Stein) allgemein wahrgenommen, eine von NW kommende Erschütterung, welche einem verticalen Stosse gefolgt ist, durch 3^s andauerte und von einem Dröhnen begleitet war. Fenster und Thüren erzitterten, die Wasserschöpfer in der Küche geriethen in Schwingungen, die Bevölkerung erschrak allgemein (Oberlehrer J. Letnar).

17. Jänner, 21^h57^m in Holmec (Bez. Stein) Getöse, hierauf ein verticaler Stoss aus SW, Dauer $2-3^1/_2{}^s$. Hängelampen begannen zu schwingen, die Bänke sprangen in die Höhe (Lehrer M. Kos).

17. Jänner, 21^h42^m in Woditz (Vodíce, Bez. Stein) drei einzelne Stösse in Zwischenzeiten von $30-40^m$, der letzte 21^h42^m. Die ersten zwei Stösse wurden nur von Einzelnen wahrgenommen, der dritte von allen Wachenden. Es waren kurz andauernde Stösse, begleitet von wellenförmiger Bewegung. Schwingen einer Hängelampe in Folge des dritten Stosses in der Richtung N—S. Die Stösse begleitete ein starkes Dröhnen. Es entstanden im Maueranwurf schwache Risse (Pfarrer Simon Žužek).

17. Jänner, 21^h28^m in Egg (Brdo bei Lukovica, Bez. Stein) ein langsames Schaukeln, anfänglich schwach, dann stärker, hierauf schwächer werdend, von den meisten Ortsbewohnern wahrgenommen. Dauer 3^s, Richtung NE—SW; im Bette liegend fühlte der Beobachter, als ob die Richtung während der Erschütterung sich ändern würde. Etwa 2^s vor dem Beben, während desselben und 1^s hernach vernahm man ein Dröhnen und ein Rauschen, wie bei starkem Sturme in den Bäumen. Das Gemäuer ächzte, Fenster, Thüren und Möbel wurden vernehmlich erschüttert. Kein Schrecken (Pfarrer J. Bizjan).

17. Jänner, vor $21^1/_2{}^h$ in Aich (Dob, Bez. Stein) ein Stoss von der Mehrheit der Ortsbewohner gespürt, nach Angabe eines Beobachters als Seitenstoss mit folgender zitternder

Bewegung, kam von NE, dauerte 7^s. Ein Geräusch, ähnlich dem Rollen eines schweren Wagens auf harter Strasse, ging der Erschütterung voran, erstarb aber während derselben. Die Erschütterung soll einige Öfen etwas von der Wand gelöst haben (Oberlehrer M. Janežič). Die Leute flüchteten aus den Häusern (Oberlehrer J. Toman).

17. Jänner, 22^h in Moräutsch (Moravče, Bez. Stein), während eines Getöses ein Stoss durch einen Augenblick allgemein wahrgenommen; einige Personen standen erschreckt aus den Betten auf (Oberlehrer J. Toman).

17. Jänner, circa 22^h in Bischoflak (Škofjaloka, Bez. Krainburg) ein Stoss, nur von Einzelnen verspürt (Oberlehrer Fr. Pápa).

17. Jänner, $21^h 30^m$ in Zeyer (Sora, Bez. Umgebung Laibach) ein leichter Seitenstoss in nordost-südwestlicher Richtung, was man nach dem Gefühl, sowie nach der Bewegung und dem Ächzen des Wohngebäudes erkannte; der Stoss wurde nur von Einzelnen gefühlt, nach vorausgehendem dumpfen Dröhnen (Lehrer M. Potočnik).

17. Jänner, $21^h 27^m$ in Preska (bei Zwischenwässern, Bez. Umgebung Laibach) ein Stoss, von der Mehrzahl der Ortsbewohner gespürt, Einzelne wurden durch ihn aus dem Schlafe geweckt. Man vernahm ein Rauschen, als ob ein starker Wind sich gegen alle vier Wände des Zimmers gestemmt hätte; gleichzeitig erfolgte die Erschütterung, die Thüre knarrte, die Gläser im Schranke klirrten. Die Hunde begannen zu bellen. Man sagt, dass zwischen 21^h und $21^1/_2{}^h$ drei Beben stattfanden sowie dass noch hernach während der Nacht zwei leichte Stösse eintraten; der Berichterstatter Lehrer Anton Sonc verspürte nur den Stoss von $21^h 27^m$.

17. Jänner, $21^h 40^m$ in Jauchen (Ihan, Bez. Stein) ein langsames gleichmässiges Zittern, welches nach dem Urtheile des Gefühles von W nach E fortschritt und allgemein bemerkt wurde; es dauerte 4^s und war eingeleitet und begleitet von einem dumpfen Getöse und dem Ächzen der Hausmöbel (stärker als $4^h 57^m$ desselben Tages), die Bevölkerung wurde beträchtlich erschreckt (Schulleiter V. Sadar).

17. Jänner, $21^1/_2{}^h$ in Tersain (Trzin, Bez. Stein) ein allgemein wahrgenommener Stoss aus SE, ein Seitenstoss mit wellenförmiger Bewegung von der Dauer 1^s. Die Richtung wurde nach der Bewegung einer offenen Kastenthür und der Mauern erkannt. Ein Dröhnen wurde vor dem Stosse vernehmbar und dauerte etwas länger als derselbe. Hängelampen geriethen in Schwingungen, die Mauern krachten, die Leute wurden nicht erschreckt (Lehrer L. Blejec).

17. Jänner circa 21^h30^m, St. Veit bei Laibach, ein in den Häusern allgemein bemerktes Erdbeben. Es waren Schwingungen von S oder SE. Dauer 3^s, im Pfarrhause vernahm man ein Krachen der Mauern und des Gebälkes (Lehrer Albert Sitsch).

17. Jännner $21^1/_2{}^h$ in Jeschza (Ježica bei Laibach) ein ziemlich starkes Beben, begleitet von unterirdischem dumpfen Getöse, Dauer etwa 5^s, Richtung W—E oder umgekehrt (Schulleiter A. Žibert).

17. Jänner 21^h30^m in Černuče bei Laibach ein allgemein bemerktes wellenförmiges Beben, dauernd 2^s, mit gleichzeitigem Getöse (Lehrer J. Gregorin).

17. Jänner $21^h26{\cdot}5^m$ in Laibach. Der Berichterstatter k. u. k. Lieutenant d. R. L. Suppantschitsch meldet hierüber Folgendes: Das Erdbeben wurde allgemein wahrgenommen, auch im Theater während offener Scene bei lauter Musik, woselbst es auch ziemliche Erregung hervorrief. Es waren anscheinend zwei Stösse, doch unmittelbar aufeinanderfolgend, »meinem Empfinden nach central, von unten nach oben stossend, und zwar so heftig, dass mein Wohnzimmer sehr erheblich und laut klirrend erzitterte und schwankte. Der ganze, zweimal anschwellende und wieder verlaufende Stoss dürfte $2^1/_2{}^s$ gedauert haben. Ein Geräusch, wie sonst fast immer üblich, habe ich diesmal nicht vernommen. Auf die Laibacher Bevölkerung übte das Erdbeben mit Rücksicht darauf, dass es noch zu früher Abendstunde erfolgte und eines der stärksten seit längerer Zeit war, momentan einen deprimirenden Eindruck. Materieller Schaden wohl schwerlich constatirbar. Von mehreren Seiten — darunter auch von Domschale — wird mir versichert, dass $4^1/_2{}^h$ später, nämlich um 2^h Nachts, noch ein zweiter, jedoch

schwächerer Stoss nachgefolgt sei«. Ein anderer Berichterstatter, Präparator am Landesmuseum Ferd. Schulz, sandte über ebendasselbe Naturereigniss einen Bericht ein, dem wir Folgendes entnehmen: »$21^h 29^m$ Telegraphenzeit nach einleitendem rollenden Geräusch ein schwacher Stoss, ein Rollen und schliesslich wieder ein stärkerer Stoss. Die Erschütterung dauerte $5—6^s$. An den im Museum aufgestellten Gegenständen ward keine merkliche Veränderung verursacht.« Ein dritter Beobachter, f. b. Consist.-Rath, Theologie-Professor J. Smrekar notirte: $21^h 28^m$ mittlere Laibacher Zeit = $21^h 30^m$ Zonenzeit, Doppelstoss, ziemlich stark, mit gleichzeitigem Dröhnen, Dauer 4^s, Richtung nicht sicher bestimmbar (etwa vertical).

17. Jänner circa $21^1/_2{}^h$ wurde das Erdbeben auch in Kressnitz (Kresnice, Südbahnstation, Ost von Laibach) bemerkt (Lehrer J. Wochinz).

Es wurde auch in Littai wahrgenommen (Bezirksarzt Dr. J. Paulič).

17. Jänner $21^1/_2{}^h$ in Rudnik (Bezirk Umgebung Laibach) wurde das Beben — ein kurzer Erdstoss — nach vorausgehendem Dröhnen allgemein wahrgenommen. Hängelampen begannen zu schwingen, Fenster klirrten. Die Leute erschraken, in einigen Häusern wurde Licht gemacht. »Leichte Stösse werden von Einigen öfters gespürt« (Schulleiter J. Petrič).

17. Jänner $21^1/_2{}^h$ in Brezovica (Bez. Umgebung Laibach) wurden zwei Stösse von NE—SW Richtung allgemein wahrgenommen, ein dumpfes Getöse war vorausgegangen (Oberlehrer J. Kogej).

17. Jänner, circa 21^h in Oberlaibach (Vrhnika, Bez. Umgebung Laibach). Man hörte ein Sausen in der Luft vor und während der Erschütterung (Lehrer Al. Luznik).

17. Jänner, $21^h 25^m$ in St. Marein (Šmarje-Sap, Bez. Umgebung Laibach) eine gleichmässig schwingende Bewegung, in der Richtung NW—SE fortschreitend allgemein bemerkt; vor, während und nach derselben ein Dröhnen. Hängelampen geriethen in Schwingungen (Oberlehrer J. E. Borštnik).

17. Jänner, $21^1/_2{}^h$ in St. Canzian bei Auersperg (Škocijan pri Turjaku, Bez. Umgebung Laibach) Bodenschwingungen durch $6—7^s$, nur in einigen Häusern wahrgenommen, gleich-

zeitig ein Dröhnen und starkes Klirren der Fenster, sowie Knarren der Thüren. Die Leute erschraken nicht, da sie Anfangs der Meinung waren, dass es donnere. In der Umgebung von St. Canzian wurde das Beben noch gespürt in den Dörfern Medvedca, Male Lipljenje, Velike Lipljenje, Cvetličnik, Mali Ločnik, Veliki Ločnik (nur in den Häusern), Gradež, Laporje, Železnica, Turjak, Podturjak und Zabukovje. Im Dorfe Četež wurde es nicht gefühlt, angeblich da man bereits schlief. Man wachte aber bis $22^1/_2{}^h$ in den Dörfern Javorje, Praznik und Mali Osolnik, nahm aber ein Erdbeben nicht wahr (Schulleiter J. Cerar).

17. Jänner, $21^1/_2{}^h$ in Brunndorf (Ig), Winkel (Kot) und Matenja (Südrand des Laibacher Moores) wurde das Beben nur von Jenen, welche noch wachten verspürt; die Erschütterung trat während eines dumpfen Getöses ein (Oberlehrer Fr. Trošt).

Um die Kenntnisse des Schüttergebietes nach Osten hin zu vervollständigen, sei es gestattet, hier einen Bericht anzuführen, welcher dem Referenten aus dem benachbarten Referatsbezirke zukam.

17. Jänner, $21^1/_2{}^h$ in Oberburg (Gornjigrad, WNW von Cilli, Süd-Steiermark) ein Getöse mit Erschütterung aus Ost. Der Beobachterin (wachend im ersten Stockwerke) schien es, als ob ein schwerer Wagen an ihrer Wohnung vorüberfahren würde (Lehrerin J. Paulič, vermittelt durch k. k. Gerichtsadjunct J. Erhartič).

Negative Nachrichten, betreffend das Beben vom 17. Jänner 1897, $21^1/_2{}^h$ langten von folgenden Orten ein: Billichgratz, Franzdorf, St. Veit bei Sittich, Franz und Nazareth (bei Cilli, Südsteiermark), Trata, Zarz, Planina, Veliki Gaber.

Überblickt man die vorstehenden Berichte, so erkennt man, dass das Beben vom 17. Jänner 1897, $21^h 30^m$ Zonenzeit, laut Angabe des f. b. Consist.-Rathes J. Smrekar die Laibacher Moor- und Save-Ebene heimgesucht hat, und östlich derselben auch in das Vorland der Steiner-Alpen eindrang. In der diluvialen und alluvialen Ebene war die Erschütterung in ihrer grössten Leistungskraft stark genug, um Thüren und Fenster vernehmlich zu erschüttern und ein Krachen des Gebälkes zu

verursachen, daher allgemein von der Bevölkerung wahrgenommen zu werden, zumal ihr ein unterirdisches Getöse voranging.

In den mesozoischen Felsmassen des Karstgebirges im Westen und Süden des erschütterten Laibacher Beckens scheinen die Bodenschwingungen alsbald erstorben zu sein, im Osten wurden sie dagegen noch in Littai (15 *km* vom Rande des Beckens entfernt) von einem Theile der Bewohner wahrgenommen, nördlich von Littai aber, in Ober-Tuchein (13 *km* östlich vom Rande der vorwiegend diluvialen Ebene bei Stein) hatte die Bewegung so ziemlich noch dieselbe Intensität wie mitten im Becken, wo sie allem Anscheine nach ihren Ausgangsherd hatte. Für die Ausbreitung und Fortpflanzung derselben war offenbar die geologische Beschaffenheit des Untergrundes massgebend. So wird es begreiflich, dass das Beben die tertiären Ablagerungen des Neulthales östlich von Stein in einem merklich höheren Grade ergriff als den consolidirten paläozoischen Untergrund von Littai.

Der Erdstoss vom Abende des 17. Jänner hatte nicht nur — wie bereits angeführt — seine Vorläufer, sondern es folgten ihm noch in derselben Nacht Nachbeben. Es sind hierüber nachstehende Meldungen eingelangt:

17. Jänner, $22^1/_2{}^h$ in Brunndorf (Ig, Südrand des Laibacher Moores). »Schulkinder erzählten, dass in verschiedenen Dörfern auch ein Stoss um $22^1/_2{}^h$ bemerkt wurde« (Oberlehrer Fr. Trošt).

18. Jänner, circa 2^h in Domschale ein Stoss; bereits oben im Bericht über den Stoss vom 17. Jänner, $21^h 28^m$ in Laibach angeführt, vermittelt durch k. und k. Lieutenant d. R. L. Suppantschitsch.

18. Jänner, circa 2^h in St. Marein (Šmarje, Bez. Umgebung Laibach) ein Stoss. »Die Taube im Zimmer flatterte auf« (Oberlehrer J. E. Borštnik).

18. Jänner, circa $6^1/_2{}^h$ in Aich (Dob, Bez. Stein) ein Stoss von unten mit gleichzeitigem Knall. Richtung unbestimmbar. Meldung einer einzigen Person, vermittelt durch Oberlehrer M. Janežič.

18. Jänner, $20^1/_2{}^h$ in St. Canzian bei Auersperg (Bez. Umgebung Laibach). »Die Leute erzählten mir, dass Einige

einen leichten Stoss um $20^1/_2{}^h$ verspürt haben. Ich selbst habe ihn nicht wahrgenommen« (Schulleiter J. Cerar).

Diese Nachstösse waren offenbar sehr schwach und sind daher der Wahrnehmung leicht entgangen. Ausser obigen sporadischen Meldungen ist uns darüber nichts bekannt geworden.

Nach einer Unterbrechung von nur wenigen Tagen wurde das oberkrainische Becken neuerdings erschüttert, wie folgende Meldungen es bezeugen:

22. Jänner, 1^h in Mannsburg (Bez. Stein) ein vielleicht 4^s dauerndes dumpfes Getöse ohne Erschütterung (Oberl. J. Letnar).

22. Jänner, früh Morgens in Kropp (Bez. Radmannsdorf) eine Erschütterung, laut Angabe des Nachtwächters, vermittelt durch Oberlehrer J. Korošec.

21./22. Jänner Nachts »soll in Laibach — nach fremden Berichten — die Erde öfters schwach vibrirt haben« (f. b. Consist.-Rath J. Smrekar).

22. Jänner, circa 21^h in Ober-Tuchein (Gor. Tuhinj, Bez. Stein), ein leichter Seitenruck von unbestimmbarer Richtung mit gleichzeitigem gelinden Getöse. Das Haus wurde wenig fühlbar erschüttert (Lehrer F. Malenšek).

22. Jänner, $21^h 2^m$ in Holmec (Bez. Stein) ein Seitenstoss (stärker als am 17. Jänner) aus SW nach vorausgehendem Getöse, $2—3^1/_2{}^s$; Hängelampen geriethen ins Schwingen, bewegliche Gegenstände sprangen seitwärts ab. Nach dem Urtheile der Ortsbewohner war es das stärkste Erdbeben seit 9. Juni 1895 (Lehrer M. Kos).

22. Jänner, 21^h in Mannsburg (Mengeš, Bez. Stein) ein allgemein bemerktes wellenförmiges Beben nach einleitendem verticalen Stoss, Richtung SE, 2^s, mit gleichzeitigem Dröhnen. Thüren und Fenster wurden erschüttert, die Schöpfer in der Küche geriethen in Schwingungen; allgemeiner Schrecken (Oberlehrer L. Letnar).

22. Jänner, $21^h 5^m$ in Aich (Dob, Bez. Stein) langsame Schwingungen E—W, zum Schluss anscheinend SW—NE. Dauer 10^s, mit Getöse, ähnlich dem Sausen des Sturmes, Ächzen der Mauern und Krachen des Gebälkes. Allgemeiner Schrecken (Oberlehrer M. Janežič).

22. Jänner, circa $20^h 52^m$ in Domschale (Domžale, Bez. Stein) ein Stoss aus E mit kräftigem Schütteln, allgemein wahrgenommen, denn es war binnen Jahresfrist das stärkste Beben; Dröhnen vor und während des Stosses, Klirren der Gläser (Oberlehrer Fr. Pfeifer).

22. Jänner, $21^h 23^m$ in Jauchen (Ihan, Bez. Stein) ein langsames Schaukeln mit einem kurzen Stosse endend, allgemein wahrgenommen; Richtung SW—NE (nach der Bewegung des Wassers im Waschbecken erkannt), Dauer circa 2^s. Vor dem Beben durch 2^s ein Sausen wie bei einem Windstoss; während des Erdstosses ein Donnern und Krachen der Mauern. Kein Schaden, allgemeiner Schrecken (Schulleiter V. Sadar).

22. Jänner, $21^h 1^m$ in Egg (Brdo, Bez. Stein) ein dumpfes Dröhnen aus NE ohne Stoss, mehrerseits wahrgenommen (Pfarrer J. Bizjan).

22. Jänner, $20^h 57^m$ in Woditz (Vodice, Bez. Stein) ein ziemlich starkes Beben mit unterirdischem Getöse (Zeitschrift »Slovenec«).

22. Jänner, circa 22^h in Bischoflack ein leichter Stoss, welcher nur von Einzelnen bemerkt wurde (Oberlehrer Fr. Pápa).

22. Jänner, circa 21^h in Zeyer ein leichter Stoss (Lehrer M. Potočnik).

22. Jänner, $21^h 7^m$ in St. Veit bei Laibach ein kurzer, verticaler, ziemlich starker Stoss; Richtung SW—NE (durch das Gefühl erkannt), Dauer $2—3^s$; allgemein bemerkt, gleichzeitig ein dumpfes Getöse und in einigen Häusern Krachen der Mauern und des Gebälkes. Von einigen Dächern fielen Ziegel herab. Die Bevölkerung ziemlich erschreckt (Lehrer A. Sitsch).

22. Jänner, $21^h 3^m$ in Černuče bei Laibach ein allgemein wahrgenommenes Beben mit gleichzeitigem Dröhnen; Schrecken unter der Bevölkerung (Lehrer J. Gregorin).

22. Jänner, $21^h 2^m$ Zonenzeit in Laibach ein mittelstarkes horizontales Beben unter schwachem Dröhnen; Richtung SW—NE (f. b. Consist.-Rath J. Smrekar). — Ein kurzer, gut $1^1/_2{}^s$ lang rüttelnder Stoss um $20^h 58^m$, mit etwas Luftbrausen verbunden, aber immerhin entschieden schwächer als am 17. d. M. (Berichterstatter k. und k. Lieutenant d. R. L. Suppantschitsch). — $21^h 3^m$ eine kurze, $2—3^s$ dauernde Erschütterung, fast

allgemein wahrgenommen; Richtung angeblich E—W. Im Museum wurden die Gegenstände nicht verrückt (Präparator am Landesmuseum Ferd. Schulz). — 21^h4^m ein verticaler Stoss mit Schwingungen (Prof. Fr. Levec[1]).

22. Jänner, $21^1/_4{}^h$ in Rudnik bei Laibach ein kurzer, starker, verticaler Stoss nach vorangehendem dumpfen Getöse. Das ganze Haus und insbesondere der Dachstuhl wurden stark erschüttert (Schulleiter J. Petrič).

22. Jänner, 21^h in Kressnitz (Bez. Littai) ein unterirdisches Donnern, ein Ruck wurde nicht verspürt (Lehrer J. Wochinz).

22. Jänner, circa $21^1/_2{}^h$ in Hötitsch (Bez. Littai) ein Stoss (Pfarrprovisor M. Absec).

Negative Berichte lieferten folgende Orte: St. Veit bei Sittich, Franzdorf, St. Canzian bei Auersperg, Trata, Zarz, Planina, Veliki Gaber, Franz und Nazareth (bei Cilli in Steiermark!). Ein Bericht vom 9. Februar aus Oberlaibach meldet: »Eines Erdstosses am 22. Jänner erinnert sich Niemand« (Lehrer A. Luznik).

Gemäss den vorstehenden Berichten erschütterte das Beben vom 22. Jänner 21^h2^m (anscheinend beste Zeitangabe des f. b. Consist.-Rathes J. Smrekar, die differirenden Angaben dürften auf mangelhafter Uhrenregulirung beruhen) das Laibacher Moor- und Savebecken und pflanzte sich auch ostwärts in einem Theil des angrenzenden Mittelgebirges fort. Das Schüttergebiet stimmt ziemlich mit jenen des Stosses vom 17. Jänner 21^h30^m überein, der Stoss war jedoch meist etwas schwächer. Die stärkste Wirkung wird von St. Veit, am Westrande des Savebeckens, gemeldet. — Nebenumstand: sehr tiefe Barometerdepression.

23. Jänner, 3^h30^m in Jauchen (Ihan, Bez. Stein) ein Stoss mit Getöse. Vom Messner beim Läuten verspürt (Schulleiter V. Sadar).

---

[1] 21^h zwei aufeinanderfolgende Erdstösse, welche von Einzelnen heftiger denn jene vom 17. d. M. empfunden wurden. Manche, die sich ebenerdig oder im Freien befanden, nahmen sie kaum wahr. Die Stösse dauerten 1^s, die ganze Erscheinung 3^s. »Grazer Tagespost«.

23. Jänner, $13^h 22^m$ in Mannsburg (Bez. Stein) ein sehr kurzer leichter Stoss mit gleichzeitigem Getöse (Oberlehrer L. Letnar).

23. Jänner, $19^1/_4{}^h$ in Moräutsch (Bez. Stein) ein Dröhnen (Oberlehrer J. Toman).

23. Jänner, circa $19^1/_2{}^h$ in Holmec (Bez. Stein) ein leichter Stoss mit Getöse im Freien wahrgenommen, aus SW (Lehrer M. Kos).

23. Jänner, circa $19^h 30^m$ in Aich (Dob, Bez. Stein) ein starker Knall ähnlich einem Kanonenschuss, dann kurzes, gelindes Getöse und zugleich mit diesem die Erschütterung infolge eines verticalen oder etwas seitlichen Stosses, welcher von der Mehrheit der Ortsbewohner wahrgenommen wurde (Oberlehrer M. Janežič).

23. Jänner, $21^h 0^m$ in St. Marein (Šmarje, Bez. Umgebung Laibach). »Ich vernahm sammt Familie ein starkes unterirdisches Getöse, eine Erschütterung aber war in der ebenerdigen Wohnung nicht zu verspüren. Dieselbe ist jedoch in höher gelegenen Örtlichkeiten, besonders in den Bergen wahrgenommen worden« (Oberlehrer J. E. Borštnik).

23. Jänner, zwischen 23 und 24^h in Aich (Dob) angeblich noch ein Stoss, sicherer am

24. Jänner, circa 5^h, doch konnte ich auch hierüber einen Zeugen nicht finden« (Oberlehrer M. Janežič).

23. Jänner, circa $6^h 57^m$ in Sovodnje (Bez. Görz) ein leichter Stoss.

24. Jänner, circa 23^h ebendaselbst wieder ein leichter Stoss (Lehrerin Karoline Komac).

24. Jänner, $0^3/_4{}^h$ in Laibach zwei schwache, bald aufeinander folgende Vibrationen (f. b. Consistorial-Rath J. Smrekar).

24. Jänner, circa 24^h in St. Martin bei Obertuchein ein leichter Stoss, welcher die Fenster klirren machte, jedoch nur vom Berichterstatter (Lehrer Fr. Zore) wahrgenommen wurde, welcher durch den Stoss aus dem Schlafe geweckt wurde.

31. Jänner, $23^h 42^m$, $23^h 48^m$ und $23^h 49^m$ Zonenzeit in Laibach schwache Vibrationen (f. b. Consistorial-Rath J. Smrekar).

2. Februar 1897.

1. Februar, $21^h 1^m$ in Egg (Brdo, Bez. Stein) ein von mehreren Ortsbewohnern wahrgenommenes Dröhnen, welches NE—SW fortschritt, Dauer 3^s (Pfarrer J. Bizjan).

1. Februar, circa 21^h in Aich (Dob, Bez. Stein) wurde von Einigen ein dumpfes Getöse mit sehr leichter Erschütterung wahrgenommen. Vermittelt durch Oberlehrer M. Janežič.

1. Februar, $23^1/_2{}^h$ circa in St. Veit ob Laibach gemäss Angabe anderer Personen eine von Dröhnen begleitete, leichte Erschütterung. Vermittelt durch Lehrer A. Sitsch.

2. Februar, $0^h 15^m$ in Wodiz. Der Bericht darüber ist im Original nicht getrennt von jenem über den Stoss um $0^h 32^m$ und wird auch hier in gleicher Weise weiter unten wiedergegeben.

2. Februar, $0^h 13^m$ (Bahnzeit) in Jauchen (Ihan, Bez. Stein) ein allgemein wahrgenommenes Beben. Ein Zittern, verbunden mit einem Stoss. Die Bewegung war nicht gleichmässig, insbesondere der Schluss musste Jedermann aus dem Schlafe wecken. Die Bewegung erfolgte in der Richtung SW—NE, erkannt nach den Schwingungen des Wassers im Waschbecken. Dauer: 2^s das Zittern, 1^s der Stoss. Vor und während der Erschütterung ein Donnern. Krachen der Mauern und des Gebälkes. Kleine Gegenstände (Gläser etc.) wurden von ihrer Stelle verschoben. Mauern nicht beschädigt. Reichlicher Schreck (Lehrer V. Sadar).

Kurze Zeit nach diesen Stössen erfolgte noch in derselben Nacht ein stärkeres Beben, welches wiederum das oberkrainische Becken erschütterte. Es langten hierüber nachstehende Meldungen ein. Die Beobachtungsorte folgen beiläufig von N nach S.

2. Februar, circa $0^1/_2{}^h$ in Kropp (Kropa, Bez. Radmannsdorf) ein ziemlich starkes Beben. Man vernahm ein unterirdisches Dröhnen (aus S nach N fortschreitend) und hierauf eine so starke Erschütterung, dass die Möbel heftig davon ergriffen wurden. In einem Hause blieb die Uhr stehen (Oberlehrer J. Korošec).

2. Februar, $0^h 25^m$ in Krainburg (Kranj) nach Aussage Einiger ein blosses Getöse, nach Anderen auch ein kurzer Stoss, leichte Gegenstände (Leuchter) erzitterten (Oberlehrer J. Pezdič).

2. Februar, $0^h 28^m$ in Zirklach (Cerklje, Bez. Krainburg) ein starker verticaler Stoss, welcher die Schlafenden weckte, mit unterirdischem Getöse (Zeitschrift »Slovenec«).

2. Februar, circa $0^1/_2{}^h$ in Komenda (Bez. Stein) zwei allgemein wahrgenommene, einander unmittelbar folgende, wellenförmig von E nach W fortschreitende Stösse mit einigem donnerartigen Getöse. Die Mauern krachten. Kein Schaden (Oberlehrer J. Messner).

2. Februar, $0^h 10^m$ in Stein ein allgemein wahrgenommener verticaler Stoss. Man vernahm einen Knall wie einen fernen Kanonenschuss, doch erzitterte die Erde wie bei einem in der Nähe ausgelösten Kanonenschuss. Leichte Gegenstände (Stehlampen) schwankten. Um $0^h 27^m$ ein zweiter Stoss mit zweimaliger wellenförmiger Bewegung nach vorausgehendem Donnern (P. O. S. F. Hieronymus Knoblehar).

2. Februar, $0^h 30^m$ in Obertuchein (Bez. Stein) ein allgemein bemerkter, circa 5^s dauernder Stoss mit Schwingungen aus SE, was nach dem Pendeln von Hängelampen erkannt wurde. Gleichzeitig ein dumpfes Getöse, Klirren der Fenster und Knarren der Thüren, Krachen der Mauern. Kein Schaden. Die Leute erwachten und machten erschreckt Licht (Oberlehrer F. Malenšek).

2. Februar, $0^h 35^m$ in Oberburg (Südsteiermark WNW von Cilli). Nur von Einzelnen verspürt. Der Berichterstatter k. k. Postmeister F. Schechel wachte und nahm eine kurze langsame Wellenbewegung wahr. Das Getöse, welches vor, während und nach der Erschütterung dauerte, kam aus S und schien einem sich nähernden Borastosse ähnlich zu sein. Eine Stellage an der Wand schwankte. Vermittelt durch k. k. Gerichtsadjunct J. Erhartič.

2. Februar, $0^h 27^m$ in Egg (Bez. Stein) ein mehrfach wahrgenommener, ziemlich starker Seitenruck mit Schwingungen NE—SW, 2^s zugleich und noch 1^s nachher ein nicht starkes Getöse mit Sausen und Knarren der Thüren sowie Krachen

der Mauern. Kein Schaden, im Nachbarhause fiel entlang eines ausgebesserten Mauersprunges der Anwurf in kleinen Stücken herab (Pfarrer J. Bizjan).

Gemäss einer Notiz im »Slovenec« löste sich in einigen Häusern die Tünche, in einem Hause fiel ein angelehntes Brett um und die Thüre ging von selbst auf.

2. Februar, $0^h 28^m$ in Mannsburg (Mengeš, Bez. Stein) allgemein wahrgenommen ein gleichmässiges, anfänglich stärkeres Rütteln durch etwa $5-6^s$, vor und während desselben ein dumpfes Getöse. Im Parterre Ächzen der Möbel, Klirren der Gefässe, im ersten Stockwerke sind einige Gegenstände umgefallen. Daselbst erweiterten sich etwas die Sprünge, welche sich an den Kanten befinden, in welchen die Wände zusammenstossen; auch einzelne Brocken des Mörtelbewurfes lösten sich ab. Die Leute erschraken sehr, in mehreren Häusern verliess man die Betten (Oberlehrer L. Letnar).

2. Februar, $0^h 15^m$ und $0^h 32^m$ in Woditz (Vodice, Bez. Stein). Fast allgemein von den Pfarrinsassen verspürt. Man konnte bei dem ersten Beben 4 einzelne Stösse unterscheiden, bei dem zweiten nur einen Stoss. Jeder der Stösse war vertical von unten nach aufwärts gerichtet und pflanzte sich in der Richtung NE—SW fort, was nach den Schwingungen der Hängelampe erkannt wurde. Die Stösse dauerten je $5-7^s$ und hatten Unterbrechungen von je 3^s. Das gleichzeitige donnernde Getöse war ungewöhnlich stark, überdies hörte man das Klirren der Fenster, obwohl dieselben neu sind, doch stark und das Krachen des Dachstuhles. »Gar mancher Mauerriss erweiterte sich, und wenn die Dächer nicht von Schnee bedeckt wären, so würden sicherlich die Ziegel herabgeschleudert worden sein.« Die Leute flüchteten ins Freie, seit 1895 gab es kein so starkes Erdbeben als dieses war. Die Hausthiere wurden durch dasselbe gleichfalls beunruhigt. »Wie erwähnt, folgten dem Hauptstoss in derselben Nacht und noch ein paar Tage später mehrere schwächere Erschütterungen« (Pfarrer S. Žužek).

2. Februar, $0^h 28^m$ in Flödnigg (Smlednik, Bez. Krainburg) zwei unmittelbar einander folgende, allgemein bemerkte Stösse nach vorausgehendem Knall. Schwanken des Bettes

und der Möbel, Krachen der Mauern. Kein Schaden. Schrecken (Pfarrer J. Karlin).

2. Februar, circa $0^h 25^m$ in Bischoflack (Bez. Krainburg) zwei Stösse mit schaukelnder Bewegung von N nach S, $3—4^s$, die Gläser und Fensterscheiben klirrten. Alle in der Station diensthabenden Eisenbahnarbeiter beobachteten das durch ein rollendes Getöse eingeleitete Erdbeben. In einem Hause nächst Bischoflack ging die Thür von selbst auf (Oberlehrer Fr. Pápa).

2. Februar, $0^h 28^m$ in Zeyer (Bez. Umgebung Laibach) von Allen, ausser festen Schläfern, bemerkt. Zwei Schwingungen des Erdbodens, zuletzt ein verticaler Stoss, beides ziemlich stark. Der Stoss kam aus W, was nach dem Gefühle und dem Schwanken leichter, auf den Kästen stehender Gegenstände erkannt wurde. Dauer $3—4^s$. Vor, während und nach der Erschütterung ein dumpfes Dröhnen, durch 5^s. Klirren der Fenster, Knarren der Thüren, Bewegung leichter Gegenstände. Kein Schaden. Ziemlicher Schrecken (Schulleiter M. Potočnik).

2. Februar, $0^h 24^m$ in Preska bei Zwischenwässern (Bez. Umgebung Laibach) angeblich 3 Stösse, doch verspürte der Berichterstatter nur 2. Wellenförmig von N—S fortschreitend, was nach dem Gefühle und dem Schwingen einer Hängelampe beurtheilt wurde, das mit der Langseite E—W gerichtete Bett schaukelte jedoch in seiner Längsrichtung. Das Beben wurde von der Mehrzahl der Bewohner verspürt. Die drei Stösse dauerten je 1^s, der letzte war jedoch etwas andauernder, so dass die ganze Bewegung etwa 6^s beanspruchte. Ein dumpfes Getöse vernahm man 1^s vor, während und noch 1^s nach der Erschütterung, insgesammt also 8^s. Das Getöse war derart, als ob unter der Erde ein Eisenbahnzug dem Hause zufahren würde. Nach dem Beben hörte man ein unterirdisches Sausen etwa derart, wie bei einer still stehenden Locomotive wenn der Dampf entweicht, wobei ein tiefer Ton entsteht. Dieses Sausen kam anscheinend von E. Ziemlicher Schrecken. In Zwischenwässern flüchtete man aus drei Häusern. In einzelnen Häusern lösten sich wenige kleine Stücke des Maueranwurfes. Bewegliche Gegenstände schaukelten in der Richtung N—S (Lehrer A. Sonc).

2. Februar, $0^h 25^m$ in St. Veit ob Laibach ein mit wenigen Ausnahmen allgemein verspürtes Beben. Ein annähernd von W kommender, nach entgegengesetzter Richtung fortschreitender Stoss, vor und während desselben ein Getöse durch 3^s. Kästen und Betten krachten, Hängelampen begannen zu pendeln. Kein Schaden, Schrecken (Lehrer A. Sitsch).

2. Februar, $0^h 22^m$ in Černuče bei Laibach eine allgemein wahrgenommene schaukelnde Bewegung, Richtung SE—NW gemäss Angabe des Gefühles und nach der Bewegung des Bettes, der Lampe und der Nähmaschine, Dauer 4^s, starkes Getöse vor und während der Erschütterung. Da dieselbe nach dem Osterbeben 1895 die stärkste war, bemächtigte sich der Bevölkerung ein grosser Schrecken. Man verliess die Betten. Kein Schaden (Lehrer Gregorin).

2. Februar, $0^1/_2{}^h$ in Ježica bei Laibach ein Beben so stark, wie schon lange nicht (Lehrer A. Žibert).

2. Februar, $0^h 28^m$ in Tersain bei Laibach allgemein wahrgenommen ein Stoss von der Seite, und zwar von SW (Richtung erkannt nach dem Schwanken von Gegenständen und dem Falle umgeworfener Gegenstände), vor der Erschütterung ein Getöse, während derselben das Krachen der Mauern und Schwanken der Möbel. Angelehnte Gegenstände wurden umgeworfen, der Anwurf der Zimmerdecke bekam einige Risse (Lehrer L. Blejec).

2. Februar, $0^h 27^m$ in Domžale (Bez. Stein) ein kurzes Donnern und hierauf ein allgemein wahrgenommener Stoss mit schaukelnder Bewegung durch 3^s, nach dem Stoss ein kurzes Zittern. Das Beben war stärker als am 22. Jänner d. J. (Oberlehrer Fr. Pfeifer).

2. Februar, $0^h 29^1/_2{}^m$ in Aich (Dob) ein anwachsendes Schütteln, schliesslich ein kurzer und ziemlich starker Stoss von der Seite in SW—NE-Richtung. Im Erdgeschosse, wo der Berichterstatter das Beben wahrnahm, spürte man das Zittern vor dem Stosse fast gar nicht. Personen, die höher wohnen, erzählen jedoch, dass das Zittern die ganze Zeit hindurch dauerte. Die ganze Erscheinung beanspruchte $4—5^s$, der Stoss 1^s. Man hörte ein Donnern, zunächst ganz gelinde wie in der Ferne, dann anwachsend und endend mit dem Stoss.

»Jemand erzählte mir, dass ein gelindes Donnern auch nach dem Stosse währte.« Das Beben wurde allgemein wahrgenommen. Die Möbel, Mauern und Dächer ächzten und krachten (Oberlehrer M. Janežič).

Der Bericht von Jauchen beschreibt auffallender Weise wohl den Stoss von $0^h 13^m$ (siehe oben), nicht aber den bald darauf folgenden. Der Beobachter in Wodiz (11 *km* NW von Jauchen) erwähnt beide Beben.

2. Februar $0^1/_2{}^h$ in Moräutsch (Moravče, Bez. Stein) ein allgemein bemerktes Beben (nicht gespürt vom Berichterstatter selbst). Ein Schaukeln, zum Schluss ein Stoss, aus W, vor und nach dem Beben ein Donnern. Kein Schaden (Oberlehrer J. Toman).

2. Februar, $0^1/_2{}^h$ in Watsch (Vače, Bez. Littai) nur von Einigen gespürt. Vermittelt durch Pfarrprovisor M. Absec in Hötitsch.

2. Februar, $0^h 27^m$ in Hötitsch (Hotič, Bez. Littai) nach Angabe Einiger 2 Stösse, der Berichterstatter verspürte nur einen starken Stoss, von der Mehrzahl der Ortsbewohner wahrgenommen, es war eine Schaukelbewegung aus SE durch 2^s mit Donnern vor, während und nach der Erschütterung. Kein Schaden (Pfarrprovisor M. Absec).[1]

2. Februar, $0^h 27^m$ in Littai. Am linken Ufer spürte man das Beben stark, am rechten nur wenig. Vermittelt durch Pfarrprovisor M. Absec. »Ein kurzer, starker Stoss.« Vermittelt durch Bezirksarzt Dr. Paulič.

2. Februar $0^1/_2{}^h$ in Kressnitz (Kresnice, Bez. Littai). Das Erdbeben war begleitet von einem donnerartigen Geräusch, war ziemlich stark und wurde auch in der Umgebung allgemein wahrgenommen (vom Berichterstatter selbst jedoch nicht). Es soll von W gekommen sein. Die Fenster klirrten. Die Bevölkerung blieb ruhig (Lehrer J. Wohinz).

2. Februar, $0^h 24^1/_2{}^m$ Zonenzeit in Laibach, ein kräftiger, von Dröhnen begleiteter Erdstoss senkrechter Richtung, der mich und auch andere im Hause aus dem Schlafe weckte.

---

[1] Derselbe schreibt am 11. Februar: »Auch in den jüngst vergangenen Tagen wollen Einige ein Donnern sowie öfters ein kaum fühlbares Schwanken des Erdbodens verspürt haben.«

mehr schüttelnd als undulierend, jedoch nur von kurzer Dauer. Bewegung von Gegenständen. F. b. Consistorialrath J. Smrekar. — $0^h 24^m$ ein allgemein auch von Schlafenden wahrgenommenes Erdbeben. Von dem Berichterstatter während des Entkleidens vor dem Schlafengehen verspürt, als zwei kurze, blitzschnell aufeinander folgende, aber doch genau von einander getrennte Stösse, welche deutlich vertical von unten nach oben gerichtet empfunden wurden und zusammen nicht mehr als 2^s dauerten. Ein Geräusch nicht vernehmbar. Es war eines der stärksten Erdbeben seit langer Zeit, vielleicht überhaupt seit Ostern 1895. Wirkte auf die Bevölkerung deprimirend. Thiere verriethen Unruhe. K. und k. Lieutenant d. R. Leo Suppantschitsch. — $0^h 27^m$ ein allgemein wahrgenommenes Erdbeben, vom Beobachter im Bette liegend verspürt. Ein Zittern mit vorhergehendem Getöse, zum Schluss ein ziemlich heftiger Stoss aus NE. Dauer $5—6^s$. Die Fenster klirrten, die Vögel im Käfig flatterten, die Schlafenden wurden wach, in einigen Wohnungen fielen leichte Gegenstände (z. B. Vasen) um, die Mauern krachten. In der Nachbarschaft verliess eine Familie die Wohnung und flüchtete ins Freie (Präparator am Landesmuseum Ferd. Schulz). — $0^h 25^m$ ein ziemlich starkes Beben mit zwei aufeinanderfolgenden Stössen und unterirdischem Getöse. Es war als ob ein schwerer Wagen am Hause vorüberführe. Starkes Klirren am Waschtische (Professor Fr. Levec).

2. Februar, $0^1/_2{}^h$ in Rudnik bei Laibach allgemein wahrgenommen ein Stoss von der Seite, die Gewichte der Wanduhr pendelten in Folge desselben in der Richtung E—W, Dauer 3^s. Vor dem Stoss ein kurzes Donnern. Der Dachstuhl knarrte (Lehrer J. Petrič).

2. Februar, $0^1/_2{}^h$ (nach Angabe Einiger am 1. Februar $23^3/_4{}^h$) in Billichgratz (Bez. Umgebung Laibach) ein Stoss, Richtung SE—NW (Oberlehrer J. Bajec).

2. Februar, $0^1/_2{}^h$ in St. Marein (Šmarje, Bez. Umgebung Laibach) eine von mehreren Ortsbewohnern bemerkte leichte, kurze Erschütterung (Oberlehrer J. Borštnik).

2. Februar, $0^1/_2{}^h$ in St. Canzian bei Auersperg (Bez. Umgebung Laibach) ein von Einigen gefühltes Beben (Lehrer J. Cerar).

2. Februar, $0^{1}/_{2}{}^{h}$ in Brunndorf (Studenec) bei Laibach und den benachbarten Dörfern ein Beben, begleitet von Dröhnen, von Einigen wahrgenommen (Oberlehrer F. Trost).

Besonders bemerkenswert ist folgende Meldung:

2. Februar, $0^{1}/_{2}{}^{h}$ in St. Barthelmae (St. Jarnej, Bez. Rudolfswert) »ein fast 2^{m} dauerndes Erdbeben, annähernd von NW—SE. Auch von Šmarje, Pfarre St. Barthelmae, erhielt ich von einem Zeugen die Mittheilung über eine gleichzeitige Erschütterung« (Oberlehrer J. Sajé).

Negative Nachrichten lieferten folgende Orte: Franzdorf, Planina, Trata, Zarz, St. Veit bei Sittich, Veliki Gaber, Franz und Nazareth in Süd-Steiermark(!), Hönigstein, Rudolfswert, Landstrass, Nassenfuss. Ein Bericht aus Oberlaibach vom 3. Februar macht keine Erwähnung von einem Stosse des Vortages.

Die eingelangten Nachrichten über das Beben vom 2. Februar, 0^{h} $24 \cdot 5^{m}$ lassen erkennen, dass die Erschütterung im Laibacher Becken ihren Herd hatte. Die Ebene nördlich von Laibach erfuhr die Wirkung des Stosses in allen Theilen ihrer Erstreckung — in den mittleren, wie in den peripherischen in ziemlich gleichbleibender Stärke. Die nächtliche Störung verursachte allgemeines Erwachen der Schlafenden und bewirkte eine vernehmliche Erschütterung nicht nur der Möbel und Betten, sondern auch der Mauern und Dachstühle. Besonders heftig scheint die Wirkung in Wodiz gewesen zu sein. Von der Moorebene südlich von Laibach liegen keine Nachrichten vor, ausser einer von ihrem Ost-Rande (Rudnik). Im Südwesten überschritt die Erschütterung die Moorebene kaum, denn schon Franzdorf (auf Felsboden gebaut) lieferte einen negativen Bericht. Im Südosten dagegen griff sie auch auf die ältere Felsunterlage über und ward noch in St. Canzian bei Auersperg trotz der mitternächtlichen Zeit von Einigen wahrgenommen. Auch im Westen drang die Bewegung in die mesozoischen und palaeozoischen Felsmassen; doch liegt von der Ortschaft Trata im Pöllanderthal bereits ein negativer Bericht vor. Nimmt man als Mittelpunkt des sehr unregelmässig begrenzten Oberkrainer Beckens eine Stelle auf halbem Wege zwischen Laibach und Wodiz an, so liegt Trata ebensoweit von diesem Centrum entfernt, wie St. Canzian bei

Auersperg. Noch auffallender wird der Befund, wenn man in ebensogrosser Distanz im oberen Savethale in Kropp — also bereits auf Gailthaler und Werfener Schiefern — die Erschütterung noch als heftig genug geschildert findet, dass die Möbel vernehmlich davon ergriffen wurden. Dieser Befund scheint umso bemerkenswerther zu sein, als in Krainburg, etwa auf halbem Wege zwischen Kropp und Wodiz, die Wirkung des Bebens merklich schwächer war, wohl dank dem Umstande, dass daselbst die Schotterdecke über der Felsunterlage viel weniger mächtig ist, als durchschnittlich auf der Saveebene.

Den Ost-Rand des Savebeckens überschritt die Bebenbewegung auf relativ viel weitere Entfernung als den West-Rand. Auf dem tertiären Boden von Obertuchein ward sie noch fast so stark empfunden, wie mitten im Becken und gelangte noch in Littai, Watsch und Oberburg zur Wahrnehmung.

Als ganz besonders bemerkenswerth wurde oben die Meldung aus St. Barthelmä in Unterkrain angeführt. Durch dieselbe ist im Verein mit den entsprechenden negativen Berichten festgestellt, dass anscheinend zu gleicher Zeit wie im Oberkrainer Becken eine isolirte Erderschütterung in einem 70 *km* südöstlich von Laibach entfernten Districte stattfand. Über den Umfang und die Stärke der Erscheinung daselbst fehlt uns die Kenntniss, da Nachrichten von keinem Punkte des Uskokengebirges eingeholt werden konnten und die benachbarten Orte Kroatiens bereits ausserhalb des Referatsbezirkes liegen. Man hat es vielleicht mit einem sogenannten Relaisbeben zu thun; es ist aber ebenso möglich, dass beide Beben durch eine und dieselbe gleichzeitige Störung in dem uns unbekannten Bau des betheiligten Felsgerüstes der Erdrinde ausgelöst wurden.

Noch in derselben Nacht folgten im Oberkrainer Becken Nachstösse, worüber einige Meldungen eingelangt sind.

2. Februar, circa 1^h in Tersain ein sehr leichter Stoss (Lehrer L. Blejec).

2. Februar, $3^h 5^m$ in Preska bei Zwischenwässern ein leichter Stoss ohne Geräusch. $1^h 37^m$ ein Geräusch ohne Stoss (Lehrer A. Sonc).

2. Februar, $1^h 35^m$ in St. Veit ob Laibach ein unterirdisches, donnerndes Geräusch und um 5^h zwei sehr leichte Stösse, gemäss Mittheilung anderer Beobachter (Lehrer A. Sitsch).

2. Februar, $4^h 10^m$ in Flödnigg ein Stoss (Pfarrer J. Karlin).

2. Februar, früh Morgens in Mannsburg nach Angabe anderer Beobachter zwei leichte Stösse (Oberlehrer L. Letnar)

2. Februar, 3^h wollen in Bischoflack Etliche bemerkt haben, dass die Erde wiederholt bebte (Oberlehrer Fr. Pápa).

2. Februar, circa 4^h spürten in Zeyer (Sora) Einige einen leichten Erdstoss (Schulleiter M. Potočnik).

2. Februar, circa 22^h in Moräutsch ein leichter Stoss, nur von Einzelnen verspürt (Oberlehrer J. Toman).

3. Februar, $3^h 25^m$ in Wodiz ein Stoss (Pfarrer S. Žužek).

6. Februar, $17^h 22^m$ in Krainburg ein Beben mit dumpfem Getöse (Oberlehrer J. Pezdíč).

7. Februar, $23^h 44^m$ in Zwischenwässern (Medvode, Bez. Umgebung Laibach) ein schwacher, wellenförmiger Stoss. »Ich fühlte ihn stehend. Es schien, als ob ein Maulwurf unter dem Boden wühlen würde« (Lehrer A. Sonc).

12. Februar, $6^h 33^m$ in Dolenjavas bei Hönigstein (Bez. Rudolfswert) ein Stoss. Fenster klirrten, Thüren krachten, Getöse. »In diesem Dorfe werden öfters Erdstösse verspürt« (vermittelt durch Oberlehrer K. Krištof).

13. Februar, circa $2^1/_2{}^h$ und circa $3^1/_2{}^h$ in Ajdovec bei Seisenberg (Bez. Rudolfswert) je ein leichter, von Einigen wahrgenommener Stoss (Pfarrer M. Poljak).

16. Februar, $0^h 42^m$ in Laibach längeres schwaches Vibriren, 1^m darauf ein schwacher, senkrechter Stoss (Fb. Consistorialrath, theol. prof. Jos. Smrekar).

20. Februar, $4^1/_2{}^h$ in Kropp (Bez. Radmannsdorf) ein von der Mehrzahl der Ortsbewohner wahrgenommener Erdstoss ohne oder mit sehr leichtem Getöse (Oberlehrer J. Korošec).

20. Februar, $21^h 50^m$ ebendaselbst ein unterirdisches Donnern und hierauf ein ziemlich starker, von der Mehrzahl der Ortsbewohner wahrgenommener Stoss (Oberlehrer J. Korošec).

20. Februar, circa $21^h 45^m$ in Zwischenwässern (Bez. Umgebung Laibach) ein leichter Stoss, welchem um $22^h 10^m$ ein zweiter folgte. Etwa 3^s vor dem ersten Stosse vernahm man ein schreckenerregendes unterirdisches Donnern, für einen Augenblick hörte man ein Donnern auch während des zweiten Stosses. Beim ersten Stoss, welcher von Mehreren wahrgenommen wurde, mehr als der zweite, schien es, als ob ein Windstoss in der Richtung S—N eingetroffen wäre. Im benachbarten Bischoflack wurde der erste Stoss ziemlich stark verspürt, in Krainburg dagegen nur von Wenigen (Lehrer A. Sonc in Preska).

20. Februar, $21^h 47 \cdot 5^m$ in Laibach ziemlich starkes, 2^s bis 3^s dauerndes Dröhnen mit gleichzeitigem schwachen Vibriren. Hierauf $22^h 10 \cdot 5^m$ abermals, jedoch schwächeres Dröhnen mit stärkerem Stosse. Fb. Consistorialrath Jos. Smrekar. Ähnlich lautet der Bericht von Professor Fr. Levec. Im Freien nicht gespürt (k. und k. Lieutenant Leo Suppantschitsch).

20. Februar, $22^1/_4{}^h$ in Zeyer (Sora) bei Zwischenwässern ein fast allgemein verspürter Stoss aus NW, Dauer $4—5^s$, vor demselben ein Sausen wie bei starkem Winde (Schulleiter M. Potočnik).

20. Februar, $22^h 50^m$ in Krainburg ein Dröhnen, hierauf eine ziemlich starke Erschütterung. Nicht ganz zuverlässige Angabe (Oberlehrer J. Pezdič).

20. Februar, circa 22^h in St. Veit bei Laibach. »Es erdröhnte, als ob der Schnee vom Kirchendach abgerutscht wäre, darauf erklirrten die Gläser im Kasten.« (Vermittelt durch Professor Fr. Levec).

20. Februar, $21^h 20^m$ und $22^h 20^m$ in Oberlaibach (Vrhnika). Um $21^h 20^m$ nur ein $4—5^s$ dauerndes Dröhnen, um $22^h 20^m$ jedoch zwei Stösse, von denen der erste der stärkere war, die Pause dazwischen etwa 4^s. Die Stösse kamen von der Seite und verursachten eine Bewegung in SW—NE-Richtung. Zu Beginn der Bewegung und nochmals während derselben vernahm man ein unterirdisches Getöse, ähnlich dem Gerassel eines vorüberfahrenden Wagens. Stellenweise Klirren der Fenster und Schwanken der Betten (Lehrer A. Luznik).

20. Februar, Abends in Hotitsch angeblich Erdbeben. (Pfarrprovisor M. Absec).

21. Februar, zwischen 1^h und 2^h verspürten Personen, welche gerade wach waren, in Oberlaibach ein Beben (Lehrer A. Luznik).

21. Februar, $1^h 45^m$ und $1^h 49^m$ sollen in Laibach auch noch Vibrationen stattgefunden haben (Fb. Consistorialrath J. Smrekar).

21. Februar, circa $7^1/_2{}^h$ in Krainburg kurzes Dröhnen, Erschütterung, etwas Bewurf von einem Mauerriss löste sich ab. Nicht ganz zuverlässige Angabe (Oberlehrer J. Pezdič).

21. Februar, $10^h 39^m$ in Moräutsch (Bez. Stein) ein verticaler Erdstoss nach vorausgehendem Donner, von Vielen bemerkt, die Fenster klirrten (Oberlehrer J. Toman).

21. Februar, circa $10^3/_4{}^h$ in Aich (Dob, Bez. Stein) ein Beben, von Einigen gespürt. Nach ziemlich langem Dröhnen eine gelinde Erschütterung (Oberlehrer M. Janežič).

21. Februar, $10^1/_2{}^h$ in Kolovrat (Bez. Littai) ein Beben, gespürt in den Wohnungen (Lehrer J. Zupančič).

21. Februar, circa $11^1/_2{}^h$ in Zeyer (Sora) ein Stoss, von Einzelnen verspürt (Schulleiter M. Potočnik).

21. Februar, $10^3/_4{}^h$ in Kressnitz bei Laibach ein kurzer Stoss nach vorausgehendem donnerartigen Getöse. »Mein Nebenmann in der Kirche fühlte ein leichtes Zittern der Wand, an welcher er lehnte« (Lehrer J. Wochinz).

21. Februar, kurz vor 11^h in Hotitsch ein fast allgemein verspürter Stoss nach vorausgehendem Dröhnen. Der Kirchenluster begann zu schwingen (Pfarrprovisor M. Absec).

21. Februar, $10^h 45^m$ in Littai nach donnerartigem Getöse ein langsames Schaukeln. Nur von einzelnen Personen gespürt (Stationschef J. Jenko).

21. Februar, $10^h 40^m$ in St. Martin bei Littai ein kurzer Seitenruck in E—W-Richtung, allgemein wahrgenommen, Dauer $^1/_4{}^s$, vorausgehend ein schwaches, donnerartiges Geräusch (Schulleiter J. Bartl).

21. Februar, $10^3/_4{}^h$ in St. Veit bei Sittich ein schwacher verticaler Stoss mit vibrirender Bewegung, Fenster und Thüren erzitterten. Kein Schallphänomen (Oberlehrer J. Korban).

21. Februar, $10^h\,48^m$ in Weichselburg (Bez. Littai) ein nur von Einzelnen wahrgenommener Stoss, Dauer 1^s, gleichzeitig ein dumpfer Knall (Lehrer J. Verbič).

21. Februar, 11^h in Gross-Gaber (Veliki Gaber, Bez. Littai) drei starke Seitenstösse aus E, fast allgemein wahrgenommen, mit gleichzeitigem und nachfolgenden Getöse, bewegliche Gegenstände erzitterten, Hängelampen schwangen. Unbedeutender Schrecken (Oberlehrer J. Zajec).

21. Februar, 11^h in St. Marein (Šmarje, Bez. Umgebung Laibach, Bahnstation) ein allgemein wahrgenommener Stoss aus SE, Dauer 4^s, vor und nach dem Beben ein unterirdisches Dröhnen, Schwingen der Kirchenluster, Schwanken des Bettes, Knarren der Thüre (Oberlehrer J. E. Borštnik).

21. Februar, $10^1/_2{}^h$ in Lipoglav bei Grosslup ein Erdbeben (»Slovenec«).

21. Februar, circa 16^h in Kolovrat ein Beben gespürt (Lehrer J. Zupančič).

21. Februar, $15^3/_4{}^h$ in Jauchen (Ihan, Bez. Stein) ein Seitenstoss, sozusagen Schlag aus S nach N mit gleichzeitigem Knall, allgemein wahrgenommen (Lehrer V. Sadar).

21. Februar, circa 17^h in Moräutsch ein Beben. Zeitangabe ungenau (vermittelt durch Oberlehrer J. Toman).

21. Februar, $15^3/_4{}^h$ in Kressnitz (E von Laibach, Bahnstation) und der ganzen Umgebung bemerkt nach donnerartigem Getöse ein kurzer Stoss. Fenster klirrten schwach. Die Signalglocke in einem Wächterhause gerieth in Bewegung (Lehrer J. Wochinz).

21. Februar, vor 16^h in Hotitsch ein fast allgemein wahrgenommenes Beben (Pfarrprovisor M. Absec).

21. Februar, $15^h\,40^m$ (Bahnzeit) in Littai eine schwache schaukelnde Erschütterung, nur von einzelnen Personen wahrgenommen, nach vorausgehendem donnerartigen Geräusch (Stationschef J. Jenko). — $15^h\,43^m$ (Lehrer J. Čampa).

21. Februar, $15^h\,35^m$ in St. Martin bei Littai ein Beben gleich dem vormittägigen, jedoch schwächer, nur von Einzelnen wahrgenommen (Schulleiter J. Bartl).

21. Februar, $15^h\,46^m$ in Weichselburg (Višnja gora, Bez. Littai) ein Stoss mit gleichzeitigem donnerartigen Getöse, von

einer grösseren Zahl der Ortsbewohner bemerkt, als der vormittägige Stoss (Lehrer J. Verbič).

21. Februar, $15^1/_2{}^h$ ein Beben in Lipoglav (»Slovenec«).

21. Februar, $15^3/_4{}^h$ in St. Veit bei Sittich ein Stoss (Oberlehrer J. Korban).

21. Februar, circa 16^h in Veliki Gaber ein Stoss aus W, Richtung erkannt nach dem Schwingen der Hängelampe (Oberlehrer J. Zajec).

21. Februar, circa $15^1/_2{}^h$ in Ajdovec bei Seisenberg (Bez. Rudolfswert) ein ziemlich starker Stoss, gespürt in mehreren Häusern von Leuten, die am Ofen sassen. Wurde auch in Dobernič gespürt (Pfarrer M. Poljak).

22. Februar, circa 3^h in Veliki Gaber ein Stoss, welcher nur von wachenden Personen wahrgenommen wurde (Oberlehrer J. Zajec).

24. Februar, circa 11^h (ohne Beisatz, ob Vor- oder Nachmittags) in Krainburg ein Stoss, Schwingen der Hängelampe, Schwanken des Bettes (Oberlehrer J. Pezdič).

25. Februar, vor 4^h in Moräutsch ein Stoss (Oberlehrer J. Toman).

25. Februar, $3^h 25^m$ in Šmarje-Sap (St. Marein, Bez. Umgebung Laibach) ein Erdstoss, nur von Einzelnen bemerkt (Oberlehrer J. E. Borštnik).

25. Februar, circa $10^h 30^m$ (ohne Beisatz, ob Vor- oder Nachmittags) in Krainburg ein Beben (Oberlehrer J. Pezdič).

Negative Berichte lieferten: 20. und 21. Februar Sagor, Trifail in Steiermark, St. Georgen bei Islaak; Oberburg in Steiermark, Franz in Südsteiermark, Žaljna bei Weichselburg. Bloke bei Neudorf (bei Rakek) meldet: »Seit 4. August 1896 noch kein Beben«. Altenmarkt bei Laas: »Heuer noch kein Beben«. Auf die Frage des Referenten, ob in Trifail im Jänner und Februar 1897 Beben vorgekommen seien, antwortet Bezirks-Schulinspector Vodušek am 2. März: »In den letzten Wochen in der nächsten Umgebung von Trifail keine merkliche Erderschütterung«. Ein Bericht aus Zirknitz vom 1. März 1897 (Oberlehrer Dermelj) erwähnt nichts von Beben des Monates Februar.

Die vorstehenden Meldungen stellen anscheinend folgende Erscheinungen fest:

Am 20. Februar, $21^h 48^m$, eine schwache Bodenbewegung entlang des West-Randes des Savebeckens (Kropp, Krainburg, Bischoflack, Zwischenwässern, Laibach) und in der Gegend von Oberlaibach. Wenige Minuten später, $22^h 11^m$, wiederholte sich die Erderschütterung in ziemlich gleichem Umfange. Die eine der beiden Bewegungen dürfte auch noch Hotitsch im Savethale, E von Laibach, erreicht haben. Die erstgenannten Orte bezeichnen die Richtung der Längsachse des Savebeckens, während Oberlaibach, Laibach und Littai der Längsachse des Moorbeckens und ihrer Verlängerung entsprechen. Die erstere ist eine longitudinale, die letztere eine radiale tektonische Linie des dinarischen Gebirgssystems, welches von den Karawanken und Julischen Alpen angefangen, südostwärts auf die Balkanhalbinsel zieht und durch die erwähnten Richtungen auch die Gestalt des oberkrainischen (Moor—Save-) Senkungsbeckens zu bestimmen scheint.

Am nächsten Tage, 21. Februar, erfolgte um $10^3/_4{}^h$ eine ebenfalls nur schwache Erderschütterung, welche in dem Hügellande östlich und südöstlich von Laibach ihren Schauplatz hatte und daselbst ein etwas in NW—SE-Richtung gestrecktes Gebiet in Vibrationen versetzte. Nachmittags darauf, um $15^3/_4{}^h$, wiederholte sich die Bodenbewegung auf eben demselben Terrain, scheint aber diesmal viel weiter nach Unterkrain in südöstlicher Richtung — bis über Ajdovec bei Seisenberg — hinausgegriffen zu haben. In diesem Falle hätte die erschütterte Fläche eine Längsachse gehabt, welche die Querachse um das Doppelte übertrifft.

Es fällt auf, dass diese zwei Beben ihren Schauplatz bis hart an den Rand des oberkrainischen Beckens vorgeschoben hatten, ohne dessen diluviale Anschüttung merklich in Schwingungen zu versetzen. Falls übrigens die Meldung aus Zeyer auf den Stoss um $10^3/_4{}^h$ des 21. Februar zu beziehen ist (statt des angegebenen Eintrittes um $11^1/_2{}^h$), so wurde doch auch wenigstens eine Stelle des West-Randes des Beckens wahrnehmbar erschüttert.

In Beantwortung der diesbezüglichen Anfrage theilt die löbliche k. k. Bergdirection Idria am 6. März mit, dass daselbst im laufenden Jahre noch kein Erdbeben verspürt wurde.

3. März 1897.

1. März, 5^h 13^m in Zirknitz (Cerknica, Bez. Loitsch) nach vorausgehendem Dröhnen zwei Stösse in W—E-Richtung durch 2^s; allgemein wahrgenommen. Fenster klirrten (Oberlehrer K. Dermelj).

2. März, 3^h 25^m in Zeyer bei Zwischenwässern drei langsam schaukelnde Stösse mit Zwischenpausen von je 3^s aus NW, Dauer je 3^s, begleitendes dumpfes Getöse auch in den Zwischenpausen (Schulleiter M. Potočnik).

Eine Mittheilung des Oberlehrers C. Gasparin in Altenmarkt bei Laas unter dem Datum des 7. März besagt, dass daselbst im laufenden Jahre noch kein Erdbeben wahrgenommen wurde.

In Bloke bei Neudorf kein Beben seit 4. August 1896 (Oberlehrer J. Bozja).

6. März. In Adlešiči (Bezirk Tschernembl) spürte man in der Nacht vom 5. auf den 6. März 3 Erderschütterungen. Die erste soll um Mitternacht stattgefunden haben. Die zweite, stärkere folgte zwischen 2 und 3^h. Richtung angeblich aus Süd, Wirkung angeblich Klirren der Fenster. Ziemlich starkes donnerartiges Getöse. Die dritte, nur von Wenigen verspürte Erschütterung fand angeblich um 5^h statt, als leichtes wellenförmiges Beben aus E. Vermittelt durch Pfarrer J. Šašelj in Adlešiči, welcher selbst keines der angeführten Beben wahrnahm. Pfarrer J. Šašelj bemerkt überdies: „Bei uns verspürt man seit Neujahr öfters des Nachts Erdstösse, gemäss Angabe anderer Personen.«

An diesem Tage lösten sich in Görz und der nächsten Umgebung der Stadt einige leichte Erdstösse aus, über welche folgende Berichte eingeholt werden konnten.

6. März, 8^h 10^m (?) in Gergar bei Solkan ein von Einigen bemerkter Erdstoss (Oberlehrer J. Budal).

6. März, 8^h 10^m in Solkan ein Stoss von mehreren Personen wahrgenommen. Gleichzeitig ein Dröhnen, langsame Bodenbewegung aus Süd (Kaufmann M. v. Batistič).

6. März, 8^h 10^m in Görz ein Erdstoss von zahlreichen Personen bemerkt. In einem Zimmer des zweiten Stockwerkes sitzend vernahm ich einen Knall, hierauf eine kräftige Erschütterung, ähnlich als ob das Hausthor mit Gewalt zugeschlagen worden wäre. In der vorangegangenen Nacht geben Einzelne, welche wach waren, an, ebenfalls eine leichte Bodenbewegung bemerkt zu haben (Realschulprofessor Ferdinand Seidl).

6. März, 8^h 10^m in St. Andrae bei Görz wurde der Stoss im Freien gespürt, begleitet von einem kanonenschussähnlichen Knall (Vermittelt durch Ferd. Seidl).

6. März, 8^h 10^m in Ajševica bei Görz ein Schlag von unten allgemein wahrgenommen (Lehrer J. Kraševec).

6. März, 8^h (?) in Lucinico ein sehr leichter Stoss (Lehrer J. Visintini).

6. März, 8^h 10^m in St. Peter bei Görz ein kräftiger Erdstoss (Oscar Graf Christalnigg).

6. März, 8^h 12^m in Sovodnje ein Stoss, allgemein auch im Freien verspürt, aus SW, gleichzeitig ein Dröhnen. Klirren der Gläser, aufgehängtes Geschirr gerieth in Schwingungen (Lehrerin Karoline Komac).

6. März, 8^h 5^m in Gabrije ein allgemein wahrgenommener Erdstoss aus Westen, das Dröhnen vor demselben dauerte doppelt so lang als der Stoss, dieser 1^s. Schwanken beweglicher Gegenstände (Lehrer J. Križmann).

6. März, circa 8^h in Bilje bei Görz ein leichter, von Wenigen bemerkter Stoss (Lehrer M. Lapanja).

6. März, circa $8^1/_2{}^h$ in Miren bei Görz ein leichter Erdstoss (Oberlehrer F. Vodopivec).

Negative Nachrichten in Bezug auf den 6. März lieferten folgende Orte der Umgebung von Görz: Podlaka bei Gergar, St. Florian, Medea, Mariano, Dornberg, Kronberg, Černiče, Haidenschaft, Gradišče bei Dornberg, Opatjeselo, Schönpass, S. Lorenzo di Mossa.

Es ergibt sich somit, dass 8^h 10^m ein gestreckt elliptischer Flächenraum der diluvialen, auf einer Flyschunterlage ruhenden Ebene von Görz erschüttert wurde. Die Längsachse des Schüttergebietes berührt mit ihren Endpunkten in NE und SW die Gebirgsumrandung des Wippachthales, und misst etwa 14 *km*, während die Querachse nur über 6 *km* sich erstreckt.

An demselben Tage

6. März, 8^h 50^m, 16^h 47^m, 20^h 43^m, folgten in Görz noch drei Stösse, schwächer als jener um 8^h 10^m, doch vielfach wahrgenommen. In St. Andrae nächst Görz wurden sie auch im Freien verspürt, jeder begleitet von einem kanonenschussähnlichen Knall (vermittelt durch Ferd. Seidl).

Über den Stoss um 20^h 44^m berichtet auch Lehrer Križmann in Gabrije, ausserdem wurde daselbst um 13^h 3^m des 6. März eine Erschütterung bemerkt. In Sovodnje wurde der Stoss um 16^h 40^m kräftiger verspürt als jener um 8^h 10^m (Lehrerin Karoline Komac).

Bemerkenswerth sind folgende zwei Berichte, welche ein vielleicht gleichzeitiges Beben an zwei in NW—SE-Richtung 120 *km* von einander entfernten Punkten Krains signalisieren:

6. März, 3^h in Kropp (Bez. Radmannsdorf) ein Dröhnen, hierauf ein kräftiger Stoss.[1] Die Nagelschmiede (Kropp hat eine althergebrachte Nagelschmiedeindustrie) eilten erschreckt ins Freie, in der Meinung, es habe sich ein Felsblock abgelöst und ein Dach getroffen (Oberlehrer J. Korošec).

6. März, 3^h in Adlešiči (Bez. Tschernembl) ein kräftiger 1^s dauernder Erdstoss. Zeitschrift »Slovenec« (vgl. hiezu den oben angeführten Bericht des Pfarrers J. Šašelj).

7. März, 6^h 10^m in Görz ein leichter Stoss, von Einzelnen bemerkt (Ferd. Seidl).

7. März, $10^1/_4{}^h$ in Görz ein Stoss von Mehreren bemerkt, besonders von Jenen, die in der Kirche waren (Schulrath, Director Dr. E. Schreiber).

9. März, 0^h 22^m in Görz eine leichte Erschütterung, von einem wachenden Beobachter angegeben (Ferd. Seidl).

---

[1] In Krainburg nicht gespürt (Oberlehrer J. Pezdič). Ebensowenig in St. Canzian bei Auersperg (Lehrer J. Cerar).

9. März, zwischen $2^1/_2$ und 3^h in den Dörfern Medvedca Javorje und Sloka gora bei Auersperg (Bez. Umgebung Laibach) ein Beben mit dumpfem Donnern (Lehrer J. Cerar).

9. März, zwischen $17^1/_2{}^h$ und $18^1/_2{}^h$ in den Dörfern Mali Ločnik (woselbst eine Wiege zu schaukeln begann) und in Železnica bei Auersperg ein Stoss mit dumpfem Donnern (Lehrer J. Cerar).

12. März, circa $5^h 50^m$ in Görz ein leichter Stoss in den oberen Stockwerken der Gebäude von Mehreren bemerkt (Ferd. Seidl).

12. März, 5^h 48^m wurde derselbe Stoss (vertical) in Gabrije bei Görz allgemein bemerkt, mit nachfolgendem donnerartigen Getöse (Lehrer J. Križmann).

12. März, circa 6^h in Sovodnje bei Görz ein allgemein wahrgenommener kurzer Stoss mit einem Schall, ähnlich einem fernen Kanonenschuss. Klirren der Fenster, leichtes Schwanken des Bettes, mehrfach Erwachen von Schlafenden (Lehrerin Karoline Komac).

12. März, 8^h 40^m in Renče bei Görz ein leichter wellenförmiger Stoss, von Einigen bemerkt (Oberlehrer J. Bajt).

15. März, 10^h 35^m in Laibach eine leichte, nur von wenigen Personen bemerkte Erschütterung. „Ich las in einem Zimmer des II. Stockwerkes eines Gebäudes, da schwankte plötzlich das Zimmer, und die halb geöffnete Thüre knarrte. Die gleichzeitig Anwesenden bemerkten dasselbe“ (Professor Fr. Levec).

19. März, 22^h 10^m in Wodiz (Bez. Stein) ein Stoss mit donnerartigem Getöse. Leichte Stösse in den folgenden Tagen (Bericht vom 5. April des Pfarrers S. Žužek).

21. März, 5^h in Krainburg, desgleichen um 23^h 25^m, nach Angabe Anderer je ein Stoss (Oberlehrer J. Pezdič).

25. März, 2^h 35^m in Unter-Idria (Bez. Loitsch) ein leichter Erdstoss (Zeitschrift »Slovenec«).

25. März, circa $2^3/_4{}^h$ weckte in Ajdovec bei Seisenberg (Bez. Rudolfswert) ein Stoss von anscheinend S—N-Richtung den Berichterstatter Pfarrer M. Poljak aus dem Schlafe. Leichtes Schwanken des Bettes. Von anderen Ortsbewohnern nicht bemerkt. — Dieser Erdstoss ist vielleicht gleichzeitig mit dem in Unter-Idria wahrgenommenen.

25. März nach Einigen 22^h, nach Anderen 24^h in Oberlaibach eine leicht schaukelnde Bewegung, von Einigen bemerkt (Lehrer Al. Luznik).

27. März, circa 2^h in Motnik (Bez. Stein) und $3^1/_2{}^h$ je eine leichte Erschütterung (Besitzer Kaspar Križnik).

31. März, 12^h 3^m in Oberlaibach eine allgemein wahrgenommene wellenförmige Bodenschwankung durch 2^s nach vorausgehendem donnerartigen Getöse (Lehrer A. Luznik).

4. April 1897.

1. April, $1^3/_4{}^h$ in Krainburg eine Erschütterung; nicht ganz zuverlässige Angabe (Oberlehrer J. Pezdič).

2. April, circa $15^1/_2{}^h$ in Aich (Dob, Bez. Stein). Der Beobachter stand vor dem Hause und bemerkte nach vorausgehendem Getöse eine Erschütterung aus NW. Es folgte ein Krachen in den Häusern, man sah fast wie dieselben schwankten (vermittelt durch Oberlehrer M. Janežič).

2. April, circa 21^h in Aich ein ebensolches, nur noch stärker empfundenes Beben, da der Beobachter noch im Bette lag. Klirren der Fenster, Knarren der Möbel (Oberlehrer M. Janežič).

4. April, circa 16^h in Doberníč (bei Treffen, Bez. Rudolfswert) ein Erdstoss (Oberlehrer M. Hiti).

3. oder 4. April zwischen 22 und 24^h in Aich ein leichter Stoss nur von einem Beobachter angegeben. Stoss vertical, doch mehr aus NW, voran ein sturmähnliches Getöse, gleich darauf leichte Bodenschwankung. Alle drei Berichte aus Aich vermittelt durch Oberlehrer M. Janežič, welcher selbst keinen der Stösse wahrnahm. Der letztangeführte Stoss stimmt wohl mit dem in Wodiz beobachteten überein, über welchen die folgende Meldung einlangte.

4. April, $23^h 53^m$ in Wodiz (Bez. Stein) Bodenschwingungen durch 10 Secunden mit gleichzeitigem Donnern, fast allgemein verspürt, Einige eilten erschreckt ins Freie. Richtung NE—SW. Krachen des Dachstuhles, besonders auch des Gerüstes um den im Bau befindlichen Kirchthurm, Schwingen der Hängelampe (NE—SW), der Maueranwurf im Pfarrhofe bekam an mehreren Stellen Risse (Pfarrer S. Žužek).

Hieher dürften auch folgende Nachrichten gehören:

5. April um Mitternacht in Kressnitz eine Erschütterung, von Einzelnen verspürt (Lehrer J. Wochinz).

5. April, 1^h in Woditz ein Stoss mit unterirdischem Getöse (Zeitschrift »Slovenec«).

Am 4. April wurde in Bischoflack kein Beben verspürt (Oberlehrer J. Pápa, de dato 8. April).

Ebensowenig 1.—13. April in Neumarktl (Lehrer J. Okorn, de dato 13. April). Kein Beben am 4. April in Ježica bei Laibach (Lehrer A. Žibert, de dato 12. April), ferner in Bischoflack (Oberlehrer F. Pápa, de dato 8. April), desgleichen in Cerklje (Zirklach, Bez. Krainburg) (Oberlehrer A. Kmet, de dato 11. April), ebenso in Preska (Lehrer A. Sonc, de dato 9. April). »Von anderen Erschütterungen (ausser um Mitternacht 5. April) nichts vernommen« (Lehrer Wochinz in Kressnitz, de dato 16. April).

5. April, circa 17^h in Seeland (Kankerthal in Kärnten, also ausserhalb des Referatsbezirkes) ein Erdbeben allgemein beobachtet. Es begann mit einem Rollen aus Südwest (ähnlich einer Schneelawine), darauf erfolgte eine leichte Erderschütterung so, dass die Fensterscheiben vibrirten. Einzelne wollen sogar noch von drei nacheinander folgenden Erschütterungen wissen. Am 15. d. M. zu Mittag soll noch eine heftigere Erderschütterung stattgefunden haben (Schulleiter V. Legat auf diesbezügliche besondere Anfrage des Referenten).

5. April in Ober-Tuchein. Einige vernahmen um $16^1/_2{}^h$ in westlicher Richtung ein fernes Getöse, welches sie einem fernen unbedeutenden Gewitterdonner zuschrieben. Erst nachdem die Nachricht aus Stein angelangt war, deuteten wir es als eine seismische Erscheinung. Eine Erderschütterung wurde hier am 5. April nicht verspürt (Oberlehrer F. Malenšek).

5. April, circa 16^h in St. Martin (Šmartno bei Stein) fernes unterirdisches Donnern, im Freien vernommen (Lehrer Fr. Zore).

5. April, $15^h 55^m$ in Oberburg (Gornjigrad in Südsteiermark, also ausserhalb des Referatsbezirkes). 40 Schritte von meiner Wohnung entfernt im Freien hörte ich und noch eine Person ein fernes, etwa 5 Secunden andauerndes, ziemlich starkes Getöse. In meiner Wohnung angelangt bemerkte ich

die Hängelampe in schwingender Bewegung. Daselbst und auch von anderen Personen wurde eine leichte Bodenerschütterung — von Einigen im Freien — verspürt (k. k. Bezirksgerichtsadjunct J. Erhartič).

5. April, circa $15^h 25^m$ in Stein ein fernes 4—5 Secunden dauerndes Donnern, zu Anfang und zu Ende stärker, gleichzeitig zwei wellenförmige Stösse, im Freien verspürt von mehreren Personen. Laut Angabe anderer Personen hörte man ein solches Donnern zwischen 16 und 17^h noch fünfmal. Man schrieb es einem Gewitter zu. Am 4. April wurde in Stein kein Erdbeben verspürt (P. O. S. F. Hieronymus Knoblehar).

5. April, $16^h 30^m$ in Egg ob Podpeč (Bez. Stein). »Am 5. April $4^h 30^m$ nachmittags stand ich unter dem Hauptthor des Schlosses und neben mir mehrere andere Personen. Plötzlich vernahmen wir jenes charakteristische donnerartige Getöse, welches mir noch von Ostern 1895 im Gedächtnisse geblieben ist, und es schien uns, dass der Boden leicht vibrire. Das Getöse kam aus dem Becken zwischen Krainburg und den Alpen. Wir waren erst überzeugt, dass ein Erdbeben stattgefunden hat, als man uns vom I. Stockwerke mittheilte, dass daselbst die Fenster klirrten. Ich gieng hierauf allein in den Garten; kaum war ich daselbst angelangt, so trat wieder ein Donnern ein wie vorher, jedoch ohne dass eine Erschütterung wahrzunehmen gewesen wäre. Dasselbe bemerkten zugleich mit mir zwei Arbeiter. Alsdann wiederholte sich dieses Getöse mit Zwischenpausen von 10 Minuten bis $^1/_4$ Stunde und ich zählte bis etwa 6 Uhr Nachmittags sieben Donner. Wir alle waren nun der Meinung, dass es thatsächlich gedonnert hat, obgleich im Oberkrainer Becken keine Wolke am Himmel stand. Im Schlosse aber verspürte man zwei Erdstösse, und zwar den zweiten um $5^1/_2{}^h$ Nachmittags. Das Donnern kam etwa von der Gegend von Wodiz oder Krainburg, pflanzte sich gegen uns zu fort und verhallte gegen die Steiner Alpen hin (Herrschaftsbesitzer und k. k. Notär Dr. Janko Kersnik).

Ein zweiter Bericht aus Egg ob Podpeč besagt:

5. April, circa 16^h wurde daselbst allgemein, und zwar sowohl von Leuten die auf den Feldern arbeiteten, als auch von in den Wohnungen befindlichen eine leichte mit einem Zittern

verbundene Bodenbewegung verspürt. Es war nur ein sehr kurzer Stoss. Man vernahm aber ein so starkes unterirdisches Donnern, dass viele meinten, es sei ein Gewitterdonner. Einige hatten schon vorher in Pausen von 10—15 Minuten sechsmal ein schwächeres Donnern vernommen. Der Schall ging der Erschütterung voraus und dauerte zum Theil noch während derselben (Pfarrer J. Bizjan).

5. April »zwischen $15^1/_2{}^h$ und $16^1/_2$ hörte man in Aich (Dob, Bez. Stein) mehrmals einen kürzer oder länger andauernden, einem starken, dumpfen, fernen Donner ähnlichen Schall. Der Himmel war zwar umwölkt, es stand jedoch keine Gewitterwolke an demselben. Der Schall kam aus W oder NW. Man weiss daher nicht, ob es der Donner eines fernen Gewitters war, oder ob er von einem Erdbeben stammt. Die meisten Personen erzählen, dass das erstemal, um $15^h 25^m$ auch eine Erschütterung stattfand. Vier Donner hörte ich selbst ebenfalls, es waren deren aber in einer Stunde an zehn« (Oberlehrer M. Janežič).

5. April verspürten in Moräutsch (Bez. Stein) Einzelne ein Beben, angeblich dreimal, jedesmal hörte man nur ein donnerartiges Getöse (Oberlehrer J. Toman).

5. April, 16^h und 17^h in Hotitsch (Bez. Littai) ein leichter wellenförmiger Stoss aus SW mit starkem vorangehenden Getöse allgemein gespürt. Berichterstatter war in Littai und hat daselbst Nichts bemerkt.

In Watsch dagegen wurde der Stoss verspürt (Pfarrprovisor M. Absec).

5. April, $16^1/_2{}^h$ in Lipoglav (Bez. Littai) eine schwache Erschütterung bei starkem Schallphänomen (Zeitschrift »Slovenec«).

5. April, 16^h in St. Canzian bei Auersperg (Bez. Umgebung Laibach) drei Stösse nacheinander, gleichzeitig ein dumpfes Dröhnen (Lehrer J. Cerar).

5. April, ca. 17^h in Dobernič bei Seisenberg (Bez. Rudolfswert) binnen $^1/_4{}^h$ 4 Erdstösse von Einigen gespürt. Man hörte ein unterirdisches Donnern. Die Fenster klirrten (Oberlehrer M. Hiti).

In Bezug auf den 5. April lieferten negative Berichte (ausser den bereits zu den Meldungen vom 4. April angeführten) folgende Orte: Krainburg, Obertuchein, Neumarktl.

Der Schauplatz des eigenthümlichen Erdbebenphänomens vom 5. April war demnach das Hügelland östlich und südöstlich vom Oberkrainer Becken und erstreckte sich — wenn Dobernič nicht als isolirt erschütterter Ort zu betrachten ist — von den Steiner Alpen an südwärts fast bis an die Gurk als ein etwa 25 *km* breiter und 50 *km* langer Streifen Landes. In nördlicher Richtung überschritt die Erscheinung die Grenzen Krains und spielte sich auch im Bachergebiet der benachbarten Steiermark, sowie in Kärnten ab, und ist über den Verlauf sowie den Umfang der Erschütterungen daselbst in den entsprechenden Referaten nachzusehen.

Sofern das Phänomen in Krain seinen Schauplatz hatte, erweist es sich als ein ausgezeichnetes Beispiel einer Erdbebenerscheinung, von welcher die kurzen, den Schall erzeugenden Wellen weit auffallender sich dem Menschen bemerkbar machen als die langen Bodenwellen, welche als Erderschütterung empfunden werden. Das im Vorstehenden beschriebene Phänomen erinnert lebhaft an die bekannten Detonationen der Insel Meleda, welche in den Zwanziger-Jahren dieses Jahrhunderts allgemeines Aufsehen erregten, sowie an jenes »mysteriöse Phänomen der Geophysik«, welches laut einer Mittheilung Professor A. Penck's in der Meteorologischen Zeitschrift 1897, S. 143 ff., der belgische Geolog Ernest van den Broeck klarzulegen sich zur Aufgabe setzte. Es sind dies die sogenannten »Luftpuffe«, welche meist ohne merkliche Bodenerzitterung gleich entfernten Kanonenschüssen wahrgenommen werden und sowohl an der belgischen und französischen Küste (Nebeloder Seepuffe), als auch auf dem belgischen Hügel- und Hochlande, sowie in Oberbaiern, am Bodensee (»Seeschiessen«) und schliesslich in Tropengegenden Afrikas und Asiens beobachtet und bald als ein rein atmosphärisches, bald als ein internes Phänomen der Erdkruste gedeutet werden. Am bestimmtesten für ihren endogenen Ursprung hat sich G. H. Darwin ausgesprochen (Penck l. c.). Er bringt sie mit mikroseismischen Bewegungen und mit den durch Mikrophone wahrnehmbaren Geräuschen in Verbindung. Allem Anscheine nach gehören die oben beschriebenen Erscheinungen

des 5. April[1] gleichfalls in die Kategorie des »mysteriösen Phänomens der Geophysik« gemäss der Bezeichnung van den Broeck's, und ist in diesem Falle kaum zu bezweifeln, dass man es mit seismischen Ereignissen zu thun hat, welche sich nur durch einen vorwaltenden Antheil kurzwelliger Bewegungen kennzeichnen. Für die Auffassung jener Erscheinungen hat man jedenfalls auch ihren Verlauf auf kärntnerischem und steirischem Boden in Betracht zu ziehen. Dem Referenten ist derselbe dermalen nicht bekannt. Ohne Zweifel stellen sich die beschriebenen Erscheinungen zum mindesten als ein Bindeglied zwischen den »Luftpuffen« und wirklichen seismischen, mit einem Schallphänomen verbundenen Vorgängen.

6. April, kurz vor 3^h in Wodiz eine Erschütterung mit Dröhnen (Zeitschrift »Slovenec«).

6. April, einige Minuten nach 22^h in Krainburg eine Erschütterung (Oberlehrer J. Pezdič).

7. April, 18^h in St. Canzian bei Auersperg ein Stoss und an demselben Tage circa 22^h zwei kräftige Stösse, von denen der erste den Berichterstatter aus dem Schlafe weckte (Lehrer J. Cerar).

9. April, zwischen 4^h und 5^h in Aich ein Stoss wahrscheinlich aus N oder NW mit langsamen Schwingungen durch 6^s ohne Getöse, verspürt vom Berichterstatter, ebenerdig im Bette liegend. Die Möbel krachten (Oberlehrer M. Janežič).

9. April, circa $7^1/_2{}^h$ ebendaselbst, in Aich, laut Angabe eines anderen Beobachters ein Dröhnen auf dem Felde vernommen (Oberlehrer M. Janežič).

9. April, circa 17^h ebendaselbst in Aich ein Stoss aus S oder SW nach vorangehendem donnerartigen Getöse in einer Gesammtdauer von 4^s. Einiges Knarren der Gebäude. Im Freien wie in Gebäuden bemerkt. Der Stoss war im Osten der Pfarre am stärksten. Es berichteten darüber die Schüler. In den Dörfern Kertina und Brezje, welche auf felsigem und etwas sumpfigem Boden stehen, wurde das Beben von allen Schülern bemerkt; in den westlich und nördlich von Aich auf Schotter-

[1] Man vergleiche auch den später folgenden Bericht aus Möttnig von K. Križnik de dato 3. September 1897.

boden gelegenen Dörfern nur von wenigen (Oberlehrer M. Janežič).

11. April, $5^1/_2{}^h$ in Aich ein lang andauerndes Donnern, zum Schluss eine Erschütterung. Gesammtdauer 6^s. Nur von Einzelnen wahrgenommen (Oberlehrer M. Janežič).

11. April, $6^h\ 35^m$ in Krainburg ziemlich langes Donnern und ein leichter Stoss (Oberlehrer J. Pezdič).

12. April, $20^h\ 57^m$ in Laibach ein $3-4^s$ dauerndes schwaches Dröhnen ohne Erschütterung (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

12. April, $16^3/_4{}^h$ in Aich kurzes Donnern, hierauf eine Erschütterung, dass einiges Krachen der Gebäude wahrgenommen wurde. Im Freien bemerkte man nicht die Erschütterung, sondern nur das donnerartige Getöse. Stoss kam aus N oder NW. Nur von Einigen wahrgenommen. An demselben Tage um $18^h 25^m$ ereigneten sich noch zwei Stösse, je nach vorangehendem donnerartigem Getöse, jedesmal in der Dauer von 3^s, Zwischenpause 2^s. In leichtem Masse auch im Freien gespürt. Nur von Einzelnen wahrgenommen (Oberlehrer M. Janežič).

13. April, zwischen $19-20^h$ in Krainburg ein Stoss mit kurzem Getöse. Unsichere Angabe (Oberlehrer J. Pezdič).

16. April, $1^1/_2{}^h$ in St. Martin bei Stein laut Angabe eines gerade wachenden Beobachters ein leichter Stoss (Lehrer F. Zore).

17. April, $0^h 44^m$ in Krainburg ziemlich andauernde Bodenschwingungen, dessgleichen

19. April, $6^h 37^m$ ebendaselbst (Oberlehrer J. Pezdič).

19. April, 2^h oder 3^h in Notranje Gorice auf dem Laibacher Moor ein kräftiger Stoss (es wurde Licht gemacht), welcher auch in Laibach verspürt wurde (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

19. April, gegen 23^h in Laibach von zwei Beobachtern Dröhnen vernommen (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

23. April, $20^h 5^m$ in Littai ein Stoss, wahrscheinlich aus SW mit vorangehendem Getöse nur von einzelnen Personen gespürt, Hängelampen geriethen ins Schwingen. Dauer 1^s (Stationschef J. Jenko).

5. Mai 1897.

6. Mai, circa $22^h 48^m$ in Slavina (Bez. Adelsberg) zwei ziemlich kräftige Stösse, einer nach dem andern, das Getöse kam aus SW (Zeitschrift »Slovenec«).

6. Mai, $23^1/_2{}^h$ in St. Peter (Bez. Adelsberg) ein ziemlich kräftiger Erdstoss mit Getöse. Von Mehreren vernommen (Oberlehrer M. Kalan).

8. Mai, $19^h 13^m$ in Weixelburg (Bezirk Littai) und im benachbarten Sittich zwei unmittelbar aufeinanderfolgende verticale Stösse, Gesammtdauer $^1/_2{}^s$. Nur von Einigen bemerkt. Kein Getöse (Lehrer J. Verbič).

14. Mai, $12^h 30^m$ in Zeyer (Sora, Umgebung Laibach) ein leichter Stoss nach vorausgehendem donnerartigen Getöse, nur von Einigen bemerkt, vom Berichterstatter ebenerdig, sitzend (Schulleiter M. Potočnik).

15. Mai, $7^h 45^m$ in Zeyer zwei leichte Stösse mit einer Zwischenpause von 2^s nach vorangehendem, unterirdischen donnerartigen Getöse. Dauer der Stösse $2-3^s$. Wie im vorherigen Falle dauerte das Getöse noch während des Stosses und kurze Zeit nach ihm. Vom Schulleiter M. Potočnik im Freien, stehend bemerkt.

19. Mai, circa 23^h in Budanje (bei Wippach, Bez. Adelsberg) angeblich ein Erdstoss (Lehrer A. Sadar).

Diese Meldung dürfte sich auf ein Vorbeben zu einem umfänglichen und durch die Form des Schüttergebietes recht bemerkenswerten Beben beziehen, welches sich tags darauf zutrug und zu folgenden Berichten Veranlassung gab:

20. Mai, $7^h 45^m$ in Zeyer ein von Einzelnen wahrgenommener Stoss. Der Berichterstatter verspürte ihn im ebenerdigen Wohnzimmer sitzend. Es war ein Seitenruck aus SE nach vorangehendem gleichzeitigen und kurze Zeit nachfolgendem Getöse. Dauer $2-3^s$ (Schulleiter M. Potočnik).[1]

---

[1] Der Bericht de dato 28. Mai umfasst auf einem und demselben Fragebogen die Meldungen über die Erschütterungen vom 14. Mai $0^h 30^m$, 15. Mai $7^h 45^m$, 20. Mai $7^h 45^m$ und 26. Mai $7^h 35^m$. Die Beantwortung der Frage 3 lautet: »Der Berichterstatter sah sofort nach dem Beben auf seine Uhr. Die im Fragebogen angegebene Zeit ist mit der Bahnzeit verglichene corrigirte

20. Mai, zwischen 8 und 9^h in Hotederschitz (Bez. Loitsch) ein nur von Einigen wahrgenommenes Beben. Ein Augenzeuge erzählte darüber Folgendes: »Ich sass am Ofen und vernahm plötzlich ein unterirdisches Dröhnen, bald darauf folgte ein Erzittern. Ich hielt die Hand am Ofen und spürte. dass derselbe wiederholt von unten nach oben sich bewegte.« Der Berichterstatter selbst verspürte das Beben nicht. Es waren angeblich mehrere aufeinanderfolgende Stösse von einer Gesammtdauer von 2—3^s (Oberlehrer M. Kabaj).

20. Mai, $8^h 5^m$ in Planina (Bez. Loitsch) ein kurzer Seitenruck in der Richtung S—N mit gleichzeitigem Dröhnen, Dauer 2^s. Fenster klirrten, bewegliche Gegenstände knarrten. Nur von Einigen verspürt (Oberlehrer J. Benedek).

20. Mai (ohne Zeitangabe) in Zirknitz (Bez. Loitsch) ein leichter Stoss, welcher nur von Einigen bemerkt wurde. Gläser klirrten (Oberlehrer K. Dermelj).

20. Mai, $8^h 8^m$ in Adelsberg schwach fühlbarer Stoss, Dauer 2—3^s (Bezirksschulinspector J. Thuma). — Ebendaselbst $8^h 12^m$ ein Stoss in der Richtung N—S, 2^s, das Bett erzitterte etwas, unterirdisches Donnern (Lehrer St. Primožič). Beide Meldungen beziehen sich offenbar auf dieselbe Erschütterung.

20. Mai, $8^h 10^m$ in Dol bei Haidenschaft (Bez. Umgebung Görz) zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Erdstösse, die Hängelampe begann zu schwingen, das eiserne Küchengeschirr klirrte (Lehrer E. Čibej)

20. Mai, circa $8^1/_4{}^h$ in Haidenschaft (Bez. Umgebung Görz) ein nur von einzelnen Personen verspürter verticaler Stoss nach vorangehendem donnerartigen Getöse, letzteres kam angeblich aus SW (Gemeindesecretär A. Schlegl).

20. Mai, $8^1/_4{}^h$ in Budanje (bei Wippach, Bez. Adelsberg) zwei durch ein kurzes Intervall getrennte Stösse, der erste Stoss wellenförmig, angeblich in SE—NW-Richtung, der zweite mehr vertical und schwingend. Beide wurden von mehreren Ortsbewohnern wahrgenommen, auch im Freien. Der Herr

richtige Zeit.« Die Fragen 3, 6, 8, 10, 11, 12 sind für alle angeführten Beben cumulativ beantwortet, 2, 7, 9, dagegen gesondert für jedes.

Pfarrer vergleicht den gleichzeitig mit den Stössen wahrgenommenen Schall mit dem Rasseln einer Nähmaschine, eine Frau aber mit dem Heulen der herannahenden Bora. Die Frau hörte dasselbe vor dem Stosse (Lehrer Adolf Sadar).

20. Mai nach 8^h in Wippach (Bezirk Adelsberg) ein leichter wellenförmiger Stoss ohne Getöse, nur von Einigen gespürt, von einem Arbeiter beim Mähen der Wiese als schaukelnde Bewegung (Oberlehrer A. Skala).

20. Mai bald nach 8^h in Zoll bei Wippach (NE) ein von der Mehrzahl der Ortsbewohner wahrgenommenes Getöse, ähnlich einem fernen Donner, hierauf ein kurzer leichter Stoss (Lehrer M. Jug).

20. Mai, circa $8^h 10^m$ in Lozice (SSE von Wippach) ein kurzer Seitenruck aus SE mit vorangehendem donnernden Getöse, nur von Einzelnen wahrgenommen (Lehrer K. Kranjec).

20. Mai, circa 8^h in Vrabče (S von Wippach) ein wellenförmiger Stoss mit gleichzeitigem Getöse von Zahlreichen bemerkt. Das Hausgeräth erzitterte (Lehrer J. Rudolf).

20. Mai, 8^h in Praewald (Bez. Adelsberg, SSE von Wippach) ein unterirdisches Donnern 3—4^s, hierauf 2—3 Stösse. Auch im Freien gespürt. Klirren der Gläser etc., in der Kirche und höheren Gebäuden leichte Risse in den Mauern. Von jenen, welche im Freien beschäftigt waren, verspürten die meisten das Beben nicht (Lehrer J. Trošt).

20. Mai, $8^h 8^m$ in Senosetsch (Bez. Adelsberg) ein schaukelnder Stoss aus W mit gleichzeitigem donnerähnlichen Getöse, in den Häusern wie im Freien von Mehreren gespürt (Oberlehrer L. Abram).

20. Mai, nach 8^h in Povir (Bez. Sesana) ein wellenförmiger Stoss in der Richtung S—N mit vorangehendem und nachfolgendem Getöse, von Einigen bemerkt (Oberlehrer A. Berginec).

20. Mai, $8^h 9^m$ in Slavina (SSW von Adelsberg) nach zweimaligem donner- oder schussähnlichem Schall eine kräftige Erschütterung. Thüren, Fenster, eiserne Öfen knarrten. Dauer 10^s. Die Leute erschraken sehr und Einige flüchteten aus den Häusern. Kein Schaden (Zeitschrift »Slovenec«).

20. Mai, $8^h 10^m$ in St. Peter (am Karste, Südbahnstation) zwei kräftige Stösse mit unterirdischem Donner. Das Hausgeräthe erzitterte. Allgemein verspürt (Oberlehrer M. Kalan).

20. Mai, $8^h 8^m$ in Prem (Bezirk Adelsberg) ein kurzer, 2^s dauernder, leichter wellenförmiger Erdstoss, welcher nur von in liegender Stellung befindlichen wahrgenommen wurde. Voran ging ein gelindes unterirdisches Donnern, 2^s andauernd (Oberlehrer J. Kostanjevec).

20. Mai, bald nach 8^h in Illyr. Feistritz (Bez. Adelsberg) ein leichter Stoss, nur von Einzelnen bemerkt. Das Geschirr in den Kästen klirrte. — Im benachbarten Dornegg wurde das Beben gar nicht verspürt (Oberlehrer M. Zarnik).

20. Mai, 8^h 15^m in Jelšane (Bez. Volosko in Istrien, also im benachbarten Referatsgebiete) ein ziemlich starkes, 6^s dauerndes Beben, begleitet von unterirdischem Donnern. Es wurde insbesondere im zweiten Stockwerke des Schulgebäudes verspürt. Dem Referenten für Istrien, Director Gelcich zugegangener Bericht.

20. Mai, circa 9^h in Klana (ebenfalls Bezirk Volosko in Istrien) ein leichtes Beben (Oberlehrer J. Luznik).

20. Mai sollen in Kastav (Castua, ebenfalls Bezirk Voloska) Einige ein Beben wahrgenommen haben (Lehrer A. Dukić).

Negative Berichte lieferten folgende Stationen: Altenmarkt bei Laas, Unter-Loitsch, Podkraj bei Zoll. Forsthaus Kernica bei Schönpass (E von Görz), Reifenberg (WSW von Haidenschaft), Bazovica (E von Triest), Herpelje (Bahnstation, Istrien), Tatre (E von Herpelje), Ostrožnobrdo (NE von Tatre), Grafenbrunn (N von Illyr. Feistritz), Mašun (Forsthaus Ost von Grafenbrunn) und, wie bereits erwähnt, Dornegg. Der Referent der Erdbeben-Commission der südslavischen Akademie der Wissenschaften in Agram, Universitäts-Professor M. Kispatić, theilt auf eine Anfrage unter dem Datum des 29. Juni 1897 mit: »Im kroatischen Küstenlande seit 28. April 1897 kein Beben.«

Das schwache Beben, welches gemäss den vorstehenden Meldungen am 20. Mai circa 8^h 10^m stattfand, ist durch die Form des Schüttergebietes ausserordentlich bemerkenswerth. Trotz dessen anscheinend unregelmässiger Umgrenzung,

lassen sich daran doch drei Theile unterscheiden, welche in ganz bestimmter Beziehung zu dem geologischen Baue des erschütterten Flächenraumes stehen.

Der Hauptantheil des Schüttergebietes liegt an jener Dislocationslinie, welche durch ihr beständiges südöstliches Streichen und ihre bedeutende Längenerstreckung — wie Suess es bemerkt (Antlitz der Erde, I., S. 344) — für den Bau der östlichen Küstenländer des adriatischen Meeres massgebend sind. Es ist jene, welche in fortlaufendem Zuge die Thäler der Wippach, der Reka, der Rečina und in deren Fortsetzung die Thalfurche von Buccari umfasst und sich alsdann wohl noch über Novi und Carlopago nach dem südlichen Dalmatien hin verfolgen lässt. In tektonischer Beziehung ist es eine Falte tertiärer Ablagerungen, welche auf mesozoischer Unterlage ruht. Der Nordostflügel der Synclinale ist meist überkippt, die Flyschschichten durch den stattgehabten Druck vielfach in secundäre Falten zusammengepresst. Durch das Erdbeben vom 20. Mai, circa 8^h 10^m wurde der krainisch-küstenländische Antheil dieser Dislocationslinie, und zwar auf einer Längenerstreckung von etwa 80 *km* erschüttert. Die Meldungen kamen aus dem oberen Wippachthal, dem ganzen Rekathal, und allem Anscheine nach wurde auch noch Castua (9 *km* NW von Fiume) von den auskreisenden Bodenwellen erreicht. Dort, wo das Eocängebiet der Reka am breitesten ist, lieferten die demselben angehörigen westlichen Orte (Ostrožno brdo, Tatre) bereits negative Berichte. Nur der Ostrand der Rekamulde wurde also merklich erschüttert. Das ist insoferne auffallend, da Castua bereits 7 *km* abseits von dem Tertiärgebiet der Rečina auf Kreidekalk liegt und doch die Erschütterung noch gefühlt haben dürfte. Wäre die petrographische Beschaffenheit des Untergrundes massgebend gewesen für die Ausbreitung der seismischen Bewegung, so hätte diese doch die Eocänmulde der Reka in ihrer ganzen Breite, welche im Maximum (das ist zwischen Slivje und Navin) 15 *km* misst, verquert, da sie doch Energie genug besass, sich auf eine Strecke von 80 *km* bemerkbar zu machen. — Die erschütterte Zone der Rekamulde steht mit jener des obern Wippachthales durch zwei Streifen eocäner und protocäner Ablagerungen in fast ununterbrochener Verbin-

dung, welche durch eine Scholle von Kreidekalk getrennt sind, und zwar einerseits über Divača, anderseits über St. Peter, Auf die Erschütterung des ersteren Streifens deutet die Mittheilung der Station Povir (bereits auf Kreideboden), auf jene des andern deuten die Nachrichten von St. Peter, Slavina und Senosetsch. — Aus dem oberen Wippachthale verbreitete sich die Bewegung auf den in östlicher Richtung abzweigenden Flyschstreifen des Bela-Thales, woselbst die Station Zoll eine positive Nachricht lieferte, während von Podkraj — am Ostende dieses Flyschstreifens, der offenbar einem tektonischen Bruche entspricht — bereits eine negative Meldung kam. — Sieht man von diesen unbedeutenden östlichen Ausläufern der erschütterten periadriatischen Längszone ab, so hat man den zweiten Hauptantheil der Schütterfläche in der Poikmulde gegeben, welche in einer, von der Adria aus betrachtet, radialen Richtung nordostwärts an die genannte Längszone sich anschliesst. Sie ist ebenfalls von tertiärem Flysch bedeckt und stösst an den radiären Bruchrand des Birnbaumer Plateaus an. Auf die Erschütterung dieser Mulde weisen die positiven Berichte von allerdings nur zwei randlich gelegenen Ortschaften hin: Präwald in West, Adelsberg in Ost; eventuell kann auch Slavina in Süd der Mulde hier angeführt werden.

Der dritte Hauptantheil der Schütterfläche ist durch die positiven Berichte der Stationen: Hotederschitz, Planina und Zirknitz als ein schmaler, jedoch 25—30 *km* langer Streifen bestimmt, welcher in NW—SE-Richtung parallel dem ersten sich erstreckt. Die genannten Orte liegen in einer Terrainfurche, welche durch einen tektonischen Bruch in mesozoischem Gesteinmaterial vorgezeichnet wurde. Das Unzpolje-, sowie das Zirknitzer-Seebecken trennt das erstere von der benachbarten Poikmulde.

Auch dieser Antheil des Schüttergebietes gehört einer dinarischen Haupt-Dislocationslinie an, und zwar jener, welche nach Suess (l. c.) »bei Karfreit beginnt und von hier an jedenfalls bis Antivari, das ist durch vier Breitengrade, wahrscheinlich aber noch viel weiter gegen Süden fortzieht«.

Im ganzen besteht also das Schüttergebiet des 20. Mai aus zwei schmalen Streifen von ungleicher Länge, welche in

der Richtung der Längsachse der Adria sich erstrecken, und einem dritten Stück, welches, über die Poikmulde hinziehend, sie beide in radiärer Richtung verbindet.

Möglicherweise ist als gleichzeitig die Erschütterung aufzufassen, welche aus Zeyer mit der Zeitangabe $7^h 45^m$ gemeldet wird. Diese Ortschaft liegt am Westrande des Laibach-Krainburger Beckens, welches in Verbindung mit dem oberen Savethal wohl auch als ein Product der periadriatischen Haupt-Dislocationen zu deuten ist.

Mag nun unsere Darstellung eine zutreffende sein oder eine andere Auffassung zulassen — jedenfalls gehört das Beben vom 20 Mai $8^h 10^m$ zu den interessantesten seismischen Erscheinungen des Referatsbezirkes im Berichtsjahre. An demselben Tage erfolgte gemäss nachstehender Meldung im oberen Wippachthale ein unbedeutendes Nachbeben.

20 Mai, 16^h in Šturje bei Wippach ein wellenförmiges Beben aus NW nach vorangehendem Dröhnen, Klirren der Fenster sowie des Küchengeräthes, Schwingen der Hängelampen (Oberlehrer A. Perné nach Beobachtungen von Personen aus zwei Häusern des Ortes).

23. Mai, einige Minuten nach $2^3/_4{}^h$ in Egg ob Podpeč (Bezirk Stein) ein sehr leichter wellenförmiger Stoss mit unbedeutendem Getöse. Richtung aus dem oberkrainischen Becken. Wäre ich nicht eben wach gewesen, so hätte ich den Erdstoss nicht wahrgenommen (k. k. Notar, Herrschaftsbesitzer J. Kersnik).

26. Mai, $7^h 35^m$ in Zeyer (Bez. Umgebung Laibach) ein leichter Stoss aus SE, mit Dröhnen, nur von Einzelnen wahrgenommen (Schulleiter M. Potočnik).

28. Mai, $3^h 33^m$ in Laibach eine schwache Erschütterung mit begleitendem kurzen Erknistern der Thüre (f. b. Consistorialrath J. Smrekar).

6. Juni 1897.

2. Juni, circa $23^h 50^m$ in Šturje (bei Wippach) ein Seitenruck aus NNE mit wellenförmiger Bewegung, Schwanken des Bettes, Erwachen der Schlafenden (Oberlehrer A. Perné, nach Angabe zweier Bewohner eines Hauses der Häusergruppe Trnje, welche das Beben wahrgenommen hatten).

3. Juni, einige Minuten nach 17^h in Dob (Aich bei Laibach) ein Beben durch 3^s. Stehende Personen hörten nur das Dröhnen aus NW, sitzende auch ein Erzittern. Auch im Freien bemerkt (Oberlehrer M. Janežič).

7. Juni, circa 11^h in Podož bei Altenmarkt (bei Laas, Bez. Loitsch) ein verticaler Stoss mit vorhergehendem und nachfolgenden unterirdischen Dröhnen (Oberlehrer K. Gasperin, nach Angabe zweier Personen, die das Beben wahrgenommen hatten).

10. Juni, kurz vor 2^h in Laibach schwaches Erzittern. (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar nach Angabe eines Beobachters).

18. Juni, $2^h 58^m$ in Hotederschitz (Bez. Loitsch) ein Beben mit unterirdischem Dröhnen. Mehrfach verspürt. Schlafende erwachten (Oberlehrer M. Kabaj).

7. Juli 1897.

5. Juli, $13^h 15^m$ in Altenmarkt bei Laas (Bez. Loitsch) ein leichtes Vibriren (sechs verticale Stösse), 2^s gespürt von einigen Personen im ersten Stockwerke des Schulgebäudes (Oberlehrer K. Gasperin).

8. Juli, $2^1/_2{}^h$ in Seisenberg (Bez. Rudolfswert) ein von Einzelnen wahrgenommener wellenförmiger Erdstoss durch 1^s, nach der Bewegung der Gegenstände in der Richtung E—W (Oberlehrer F. Koncilija).

11. Juli, 10^h in Podbrdo (Bez. Tolmein) eine erdbebenartige Bewegung gespürt vom Pfarrvicar A. Uršič.

11. Juli, circa 24^h in Grahova (Bez. Tolmein) ein leichtes, sehr kurz andauerndes Beben (Gendarmerie-Postenführer A. Sepich nach Mittheilung eines Beobachters).

13. Juli, circa $2^1/_2{}^h$ in Teržišče bei Nassenfuss (Bez. Gurkfeld) vier Stösse bemerkt vom Schulleiter F. Škulj.

13./14. Juli, circa Mitternacht in Aich ein unterirdisches Dröhnen ohne Beben.

14. Juli, $7^1/_4{}^h$ soll in Aich ein kurzer, ziemlich starker Stoss stattgefunden haben. Richtung SE—NW, Seitendruck ohne Getöse. So laut Bericht eines Beobachters im ersten Stockwerke eines Gebäudes (Oberlehrer M. Janežič).

13. Juli, 23^h und 14. Juli, 22^h in Laibach eine SW—NE verlaufende, 10—11^s dauernde wellenförmige Bewegung des Bodens (»Grazer Tagespost«).

14. Juli, $22^3/_4{}^h$ in Haidenschaft (Bez. Umgebung Görz) ein kräftiger Stoss. Angabe eines Beobachters (Gemeindesecretär A. Schlegl). — Circa 24^h ein leichter Stoss laut Angabe Einiger (Oberlehrer Fr. Bajt).

14. Juli, $13^1/_2{}^h$ in Savenstein (Bez. Gurkfeld) zwei nicht starke verticale Stösse (Oberlehrer A. Račič).

14. Juli, circa 21^h im Forsthause Peuc bei Schwarzenberg ob Idria ein leichtes Vibriren durch 6^s, im Bette liegend nach dem Pulse gezählt (k. k. Förster K. Schebenig).

14./15. Juli, Nachts in Möttnig (Bez. Stein) laut Angabe eines Beobachters zweimal leichte Schwingungen des Bodens (Besitzer K. Križnik).

14./15. Juli, Nachts, Stunde unbestimmt, in Grahova (Bez. Tolmein) ein leichtes sehr kurz andauerndes Beben. Ein Beobachter (Gendarmerie-Postenführer A. Sepich). — Man spricht, dass Nachts ein Beben war (Lehrer A. Trebše).

15. Juli, $0^3/_4{}^h$ in Kropp (Bez. Radmannsdorf) ein Vibriren des Bodens laut Angabe eines Beobachters (Oberlehrer J. Korošec).

15. Juli, $1^1/_2{}^h$ in Zeyer (Bez. Umgebung Laibach) ein Erdstoss (Schulleiter M. Potočnik).

15. Juli, 2^h und $6^1/_2{}^h$ in Laibach je ein Beben laut Angabe Vieler (Bezirksschulinspector Professor F. Levec). — Etwas vor 4^h soll ein ganz leichter Stoss verspürt worden sein (Speditionsbeamter Perles). — Leichte Erdstösse, die jedoch nur von Wenigen gespürt worden sein dürften, sollen $1^1/_2{}^h$ und $6^1/_2{}^h$ erfolgt sein (»Laibacher Zeitung«).

15. Juli, $2^1/_2{}^h$ in Sv. Trojica bei Nassenfuss ein ziemlich starkes Beben. Der erste Stoss machte das Gebäude erzittern, hierauf leichtes Vibriren und zwei geringere Erschütterungen (Zeitschrift »Slovenec«).

15. Juli, etwas vor 3^h in Nassenfuss (Bez. Gurkfeld) ein nur von Einigen bemerktes Beben wellenförmig aus SW, mit Sausen (Notariatscandidat J. Rohrmann).

15. Juli, $3^1/_2{}^h$ in Mannsburg (Bez. Stein) laut Angabe Vieler ein ziemlich starker Stoss, welcher Einige aus dem Schlafe weckte (Oberlehrerer L. Letnar).

15. Juli, 4^h in Sagor a. d. Save (Bez. Littai) ein leichter Stoss, 1^s (Zeitschrift »Slovenski Narod«).

15. Juli, circa $3^3/_4{}^h$ in Savenstein (Bez. Gurkfeld) ein ziemlich starker Stoss. An mehreren Orten der Gemeinde verspürt (Oberlehrer A. Račič).

15. Juli, 4^h in Altenmarkt bei Laas (Bez. Loitsch) leichtes Vibriren des Bodens, welches nur von Wenigen bemerkt wurde (Oberlehrer K. Gasperin).

15. Juli, circa 3^h im Forsthause Peuc bei Schwarzenberg ob Idria ein leichtes Vibriren durch 11^s, im Bette liegend nach dem Pulse gezählt (K. k. Förster K. Schebenig.)

15. Juli, $3^1/_2{}^h$ in Komen (Bezirk Sesana) ein ziemlich kräftiges Beben durch $1^1/_2{}^s$, Klirren des Küchengeschirres. Richtung E—W. Bemerkt von der Mehrzahl der Ortsbewohner (Oberlehrer A. Leban).

15. Juli, gegen 4^h in Sagrado bei Gradisca (am Isonzo) ein langsam schaukelndes Beben. Richtung SE—NW. Dauer höchstens 2^s, ohne Geräusch (Gendarmerie-Postenführer A. Morth).

15. Juli, circa $6^1/_2{}^h$ in Žaljna (Bez. Littai) ein leichter Stoss, Klirren des Küchengeschirres im Kasten. Ein Beobachter (Lehrer J. Svetina).

Die vorstehenden Meldungen signalisiren Vorbeben zu dem am 15. Juli $6^h 57^m$ erfolgten sehr starken Hauptbeben, welches fast ganz Krain und die benachbarten Theile der angrenzenden Provinzen erschütterte und in Laibach einen beträchtlichen Schaden an Gebäuden anrichtete. Insbesondere das bemerkenswerthe Vorbeben von circa 4^h scheint trotz seiner geringen Intensität doch eine umfangreiche Fläche erschüttert zu haben, da Meldungen über dasselbe aus dem Laibacher Becken, aus Unterkrain, Innerkrain sowie dem Karstgebiete von Görz-Gradisca vorliegen.

Über das Hauptbeben des 15. Juli um $6^h 57^m$ langte eine grosse Zahl von Berichten ein, und die Tageszeitungen brachten darüber ausführliche Darstellungen. Im Folgenden werden die

Berichte auszugsweise angeführt, geordnet nach Verwaltungsbezirken zunächst Krains, hierauf des Görzer Gebietes.

Bezirk Radmannsdorf.

$6^h 59^m$ in Kronau ein 2^s dauerndes, ziemlich starkes Beben von S—N Richtung. Wandbilder schwankten, die Tische wurden erschüttert, die Bänke in der Kirche knirschten, eine Hängelampe schwang noch minutenlang nach dem Stosse (Prof. J. Kragelj). — Ein Beben, welches Einige bemerkten (Oberlehrer J. Bregar). — Ein leichter wellenförmiger 1^s dauernder Stoss. Ein mit Wasser gefülltes, in Wasser stehendes Trinkglas wurde in der Richtung NE—SW verschoben (Zeitschrift »Slovenski Narod«).

Einige Minuten vor 7^h in Assling ein sanftes Schaukeln, 4^s, von Einigen bemerkt, kein Geräusch. Im benachbarten auf Alluvialboden stehenden Orte Sava wurde das Beben allgemein bemerkt (Oberlehrer J. Medič).

$6^h 54^m$ in Assling 3^s dauerndes, ziemlich starkes Beben. Von den Zimmerdecken löste sich Mörtel und zeigten die Decken auch Sprünge. Gläser und Geschirr klirrten (Koller).

$6^h 55^m$ in Žirovnica ein nur von Einzelnen bemerktes Beben; anfänglich ein Zittern, 4—5^s, schliesslich ein leichter Stoss in SE—NW Richtung. Geringes Knarren der Möbel (nach Angabe des stud. iur. Logar, mitgetheilt von Oberlehrer J. Ažman).

Circa 7^h in Görjach bei Veldes ein 6—8^s dauerndes Beben in W—E-Richtung. Starkes Klirren der Fenster. Doch nicht von allen Ortsbewohnern bemerkt, auch nicht unter den in Häusern weilenden (Oberlehrer J. Žirovnik).

$6^h 51^m$ Bahnzeit in Veldes ohne bedeutendes vorangehendes Geräusch mehrere unmittelbar aufeinanderfolgende Erdstösse, besser gesagt ein Rütteln, welches ungefähr 6—7^s währte. Ein im Bette liegender Beobachter gab als Stossrichtung SW—NE oder umgekehrt an. Das Beben wurde auch von in Bewegung befindlichen Personen, die sich in Häusern befanden, gespürt, dagegen von einigen Personen im Freien nicht beobachtet (Ernst Graf Aichelburg).

$6^h 50^m$ in Mitterdorf in der Wochein ein intensiver schaukelnder Stoss durch 4—5^s, anscheinend in E—W-Rich-

tung, das begleitende Getöse wie bei einem Windstosse, jedoch nicht stark (Oberlehrer J. Rihteršič).

6^h58^m Bahnzeit in Lees ein ziemlich starkes Beben durch 5^s in W—E-Richtung, ohne Getöse (Bahnbeamter K. Šebenik). — Das 6^s dauernde Schaukeln allgemein bemerkt, auch in Lengenfeld, Assling, Veldes, Jauerburg (Lehrer J. Šemrl).

6^h54^m in Vigaun. Die 5^s währende schwingende Bewegung von SO—NW-Richtung von Vielen wahrgenommen, doch nur von wenigen eben in Bewegung befindlichen oder beschäftigten Personen. Der Berichterstatter wurde durch das Beben aus dem Schlafe geweckt. In manchen Häusern Klirren der Fenster und Gläser, Bewegung von mit der Unterlage nicht fest verbundener Gegenstände (Oberlehrer V. Zavrl).

6^h55^m in Kropp ein unterirdisches Getöse, besser gesagt ein Sausen, hierauf ein 10^s währendes wellenförmiges Zittern in WSW—ENE-Richtung. Die Betten, Kästen etc. wurden erschüttert, die Leute flüchteten aus den Häusern. Die Schmiede, welche arbeiteten, spürten das Beben nicht (Oberlehrer J. Korošec).

Bezirk Krainburg.

6^h54^m in St. Anna bei Neumarktl ein $50-60^s$ währendes schwingendes Beben, ein zweites schwächeres $^1/_4{}^h$ später, letzteres 10^s dauernd. Erschütterung der Zimmereinrichtung. Wahrgenommen nur von Jenen, welche sich in Häusern befanden (Lehrer L. Albrecht).

7^h Ortszeit in Zarz und Davča (W von Eisnern), beobachtet von der Mehrzahl der Bevölkerung. In Davča ein Dröhnen durch $4-5^s$, hierauf ein Seitenstoss in NE—SW-Richtung, letzterer nach den Schwingungen von Hängelampen erkannt. Klirren der Fenster. Das Beben bildete an diesem Tage vielfach den Gegenstand des Gespräches (Lehrer J. Armič).

6^h54^m in Birkendorf durch einige Secunden. Erschütterung der Möbel (Zeitschrift »Slovenec«).

6^h58^m in Neumarktl ein Stoss, nach Behauptung Einiger zwei Stösse unmittelbar aufeinander. Allgemein bemerkt. Richtung W—E, Dauer $2-4^s$. Mehrere vernahmen ein Dröhnen.

Schwanken der Wandbilder, Erschütterung beweglicher Gegenstände, Klirren der Fenster. Mehrfach Erwachen von Schlafenden (Lehrer J. Okorn).

$6^h 53^m$ in Krainburg kräftige Schwingungen aus SW durch 5—6^s, 2^s vorher ein Dröhnen. Das Beben wurde nur von Einzelnen bemerkt. In St. Georgen und den benachbarten Dörfern war die Bewegung heftiger (Gymnasialdirector J. Hubad). — $6^h 53^m$ ein starkes Beben, wie nicht mehr seit Ostern 1895. Dröhnen 3^s, Knarren der Thüren und Fenster, Krachen der Dächer, Erschütterung der Möbel, Ablösen des Anwurfes von Mauern. Richtung gemäss Angabe Einiger aus N (Oberlehrer J. Pezdič).

$6^h 54^m$ in Zirklach (Cerklje) ein 4^s währendes, ziemlich starkes Beben. Die Kirchenglocken schlugen an. Kein Schaden (Oberlehrer A. Kmet).

In Naklo löste sich an einigen Häusern der Bewurf der Mauern ab. — In Hülben (Voklo) schlugen die Kirchenglocken an (Zeitschrift »Slovenec«).

$6^h 58^m$ in Flödnig ein allgemein verspürter, kurzer, starker Stoss aus West, gleichzeitig und hernach, im Ganzen 3—4^s, ein Dröhnen und Rasseln. Krachen der Mauern, Erschütterung der Möbel. Ausser einzelnen Sprüngen in den Mauern kein Schaden. Die Leuchter und Luster in der Kirche in Bewegung versetzt. Die Kinder flüchteten erschreckt aus der Kirche. Allgemeiner Schrecken (Pfarrer J. Karlin).

Vor 7^h in Bischoflack ein starkes Beben. Von vielen Häusern flogen die Dachziegel herab, in mehreren sprangen die Mauern. Die Bewohner flüchteten erschreckt aus den Wohnungen (Zeitschrift »Slov. Narod»).

$6^h 55^m$ in Bischoflack ein starkes Beben, wellenförmig von SW nach NE verlaufend und 7^s andauernd (Meteorolog. Beobachtungsstation).

$6^h 55^m$ in Ehrengruben bei Altlack ein längere Zeit währendes Beben mit starkem Stoss (Zeitschrift »Slovenec«).

Bezirk Stein.

$6^h 55^m$ in Theinitz (Tunjice) ein 4—5^s dauerndes Beben mit gleichzeitigem Dröhnen, allgemein verspürt, vom Bericht-

erstatter, der im Freien stand, nicht. Es waren etwa fünf Stösse in der Richtung SW—NE. Ein Mann, der in der Kirche war, bemerkte eine ziemliche Schwankung; ein anderer, $^1/_2$ Stunde SE von Theinitz stehend, sah das Schwanken einer Eiche. Klirren der Fenster und des Geschirres, Schwingen eines Wandthermometers, Knarren der Thüren. In einigen Häusern Öffnen der Thüren und Fenster, stellenweise löste sich der Anwurf der Mauern ab, in manchen Häusern Risse in den Mauern, die Maurer sahen während der Arbeit das Auseinandertreten der Ziegel. Frauen welche in der Kirche waren, wollten flüchten (Lehrer J. Pintar).

$6^h 53^m$ Bahnzeit, in Stein fünf bis sechs einanderfolgende Erschütterungen, dem verticalen Stoss folgte ein ziemlich rasches Schaukeln (vom Beobachter stehend vor dem Altare bemerkt). Der Stoss kam aus SW. Die Leuchter in der Kirche pendelten etwas. Der Kirchthurm schwankte. Das Getöse währte $3—4^s$, wie die folgende Erschütterung. Dasselbe war der Art, wie von einem beladenen Wagen auf holperiger Strasse. Krachen der Dachstühle, einige Ziegel fielen von den Dächern, die Leute flohen aus der Kirche. (P. O. S. F. Hieronymus Knoblehar).— Das »Agramer Tagblatt« meldete: Aus Stein schreibt uns ein Domherr: $6^h 55^m$ hier ein heftiges Beben. Ich las gerade die Messe. Die Leute liefen in grösster Eile aus der Kirche, die Bewegung der Erde dauerte sehr lange und waren die Stösse so heftig, dass ich mich an den Altar anhalten musste, um nicht zu fallen. In Stein zum Glück kein Schaden.

$6^h 55^m$ in St. Martin (Ost von Stein) ein allgemein bemerktes Beben. In Freien spürte man die Schwingungen des Bodens unter den Füssen. Das vorausgehende unterirdische Dröhnen kam aus SW, in dieser Richtung schwangen auch die Hängelampen. Dauer $4—5^s$. Krachen der Dachstühle, kein Schaden (Lehrer F. Zoré).

$6^h 55^m$ Bahnzeit, in Ober Tuchein durch $4—5^s$ eine allgemein bemerkte Erschütterung in W—E Richtung. Vor dem Stoss, während desselben und noch kurze Zeit hernach ein Dröhnen, wie von einen herannahenden Eisenbahnzug. Kein Schaden an Gebäuden, nur schlecht übertünchte alte Risse in den Mauern wurden wieder sichtbar. Allgemeiner Schrecken,

Einige verliessen die Häuser, die Schnitterinen am Felde erblassten, die Hausthiere in den Stallungen brüllten (Lehrer Fel. Malenšek).

6^h 50^m in Möttnig drei Stösse mit wellenförmiger Bewegung SW—NE von je 2^s Dauer. Das Getöse, ähnlich dem Sausen des Windes, ging der Erschütterung voran und dauerte noch nach derselben. Im Freien bemerkte man bloss das Getöse, die Erschütterung wurde in den Wohnungen allgemein wahrgenommen. In Möttnig kein Schaden, im benachbarten Orte Neuthal (Spitalič) sind zwei Rauchfänge stark beschädigt worden. Die Leute flüchteten ins Freie (Besitzer K. Križnik).

7^h in Peče bei Moräutsch ein starkes Beben. Der Kirchthurm schwankte sichtlich, sonst kein besonderer Schaden (Zeitschrift »Slovenec«).

6^h 50^m in Moräutsch ein allgemein bemerktes, wellenförmiges Beben, nach dem Gefühle des Beobachters aus NE, dagegen nach Angabe Anderer, die nach der Herkunft des Dröhnens urtheilten, aus SW. Dauer des Bebens fast 10^s, voranging das Dröhnen. Die Maurer am Kirchthurm erkannten das Beben erst, als sie das Kirchdach schwanken sahen; auch die Säulen des Baugerüstes geriethen ins Schwanken (Oberlehrer J. Toman).

6^h 58^m in Egg (Brdo) ein allgemein bemerktes Beben. Zuerst ein ziemlich starker, verticaler Stoss, dann ein sehr starkes Rütteln hin und her (in E—W-Richtung) und vertical, dann abnehmend, im Ganzen durch 4—5^s. Kein unterirdisches Dröhnen, welches sonst jedesmal wahrnehmbar war. Krachen der Mauern, Zimmerdecken und der Dachstühle. Übertünchte Mauerrisse hie und da wieder sichtbar geworden. Schwingen hängender Gegenstände, sowie einer offenen Thüre. Kein besonderer Schrecken (Pfarrer J. Bizjan).

6^h 53^m (Telegraphenzeit) in Aich allgemein wahrgenommen zunächst starke schaukelnde Bewegung, 4^s, dann eine starke Erschütterung (Stoss), 1^s, hierauf ohne Unterbrechung kräftiges Schaukeln, 4^s, und schliesslich noch ein Stoss, 1^s. Die Stösse waren von unten nach aufwärts gerichtet, doch etwas seitlich, der letzte etwas gedreht — gemäss Berichten solcher Personen, die das Beben, im Bette liegend, beob-

achteten. Der Stoss anscheinend aus N oder NW. Die Bodenbewegung war von einem gleichzeitigen starken unterirdischen Dröhnen begleitet. Erschütterung der Möbel, Krachen der Gebäude. Vom Kirchendache fielen einige Ziegel. »In meiner ebenerdigen Wohnung, in welcher das Osterbeben 1895 nur unbedeutende Sprünge (höchstens 2 *mm*) erzeugte, fielen nur staubartige Bröckchen vom Anwurfe. Die Bevölkerung war erschreckt, blieb aber wie gebannt während der Erschütterung in den Wohnungen, nach dem Beben flüchtete sie ins Freie. Die Bäume schwankten sichtlich, die Kräuter wogten, als ob ein starker Wind über ihnen wehte — so erzählten Jene, welche es im Freien beobachten konnten«. — In Vrhpolje bei Moräutsch war das Beben stark genug, um den Boden in ebenerdigen Häusern voll Tünche zu streuen (Oberlehrer M. Janežič).

$6^h 55^m$ (Bahnzeit) in Mannsburg allgemein wahrgenommen zwei stärkere Stösse mit sehr kurzem Intervall; die Bewegung war eine horizontal zitternde, fast gleichmässige. Der Stoss kam aus SW, wenn man nach den Rissen an den Plafondrändern der Schulzimmer urtheilt. Dem kanonenschussähnlichen Erdröhnen folgte der erste Stoss, welcher mir vertical zu sein schien; nach sehr kurzem Intervall trat der zweite, fast noch stärkere Stoss ein; dieser war rüttelnd. Alles dauerte $5—6^s$. Das Dröhnen währte auch noch nach dem Beben durch ein paar Secunden. Krachen des Gebälkes und der Mauern, starke Erschütterung beweglicher Gegenstände. Im Schulzimmer barst der Anwurf zwischen der Decke und den Wänden, aber auch zwischen der Ost- und Nordwand mehr als zur Hälfte. Kein Rauchfang gefallen oder beschädigt (Oberlehrer L. Letnar).

$6^h 58^m$ in Wodiz zwei Stösse in E—W-Richtung, durch eine Pause von ein paar Secunden getrennt; der erste schwach, der zweite ungewöhnlich stark. Allgemein verspürt auch im Freien. Man flüchtete aus den Häusern. Ein Dröhnen begleitete die zwei Stösse. Gesammtdauer 10^s. Schreckenerregendes Krachen des Gebälkes. An dem völlig renovirten Pfarrhofe entstanden gefährliche Sprünge, der Bewurf löste sich an mehreren Stellen ab, die Malerei in den Zimmern ganz zerstört. Die neue

Kirche erhielt mehrere Sprünge. Die Arbeiter am Thurme flohen mit verzweiflungsvollem Geschrei. Vor dem Beben bemerkten wir, dass das sonst sehr klare Wasser trübe sei. Als wir eben über den Grund dessen sprachen, kam das fürchterliche Beben. Ein ungewöhnliches Geschrei erhoben die Vögel am Thurme vor und während des Bebens. Die neuen Dachziegel fielen von dem Dache, der Dachstuhl krachte. Wir dachten, dass die Kirche einstürze. Seit dem letzten Berichte bei uns kein Beben (Pfarrer Simon Žužek).

6^h 56^m in Domschale ein allgemein wahrgenommenes Beben. Es war ein Zittern und Dröhnen durch $4-5^s$. Einige sagen aus, einen verticalen Stoss empfunden zu haben. Eine auf einem Faden aufgehängte Kugel pendelte in der Richtung N—S. Ein Hausglöckchen begann zu läuten (Oberlehrer Fr. Pfeifer).

6^h 57^m in Tersain ein allgemein verspürtes Beben. Ein Stoss von unten nach oben, dann schaukelnde Bewegung $5-6^s$. Bewegung der Wände, Thüren und Bilder in N—S-Richtung. Vor dem Beben ein Knall wie aus einem Mörser. Erschütterung der Mauern, Thüren, Klirren der Gläser und des Geschirres. Risse im Anwurf der Decken. Allgemeiner Schrecken (Lehrer L. Blejec).

6^h 52^m in Jauchen (Ihan) allgemein bemerkt zwei Stösse von unten nacheinander, der erste 4^s, der zweite 3^s. Kein Schaden, doch unbeschreibliche Panik (Lehrer V. Sadar).

Bezirke Laibach Stadt und Laibach Umgebung.

6^h 55^m in Zeyer ein Zittern, zuletzt ein Stoss von unten, allgemein wahrgenommen. Richtung SW—NE, Dauer $5-6^s$. Die Bewegung begleiteten ein Knall und ein Dröhnen, das Krachen des Gebälkes und die Erschütterung der Möbel. Einzelne gemauerte Häuser erhielten neue Sprünge und es löste sich ziemlich viel Mörtelbewurf ab. Unter der Bevölkerung grosser Schrecken (Lehrer M. Potočnik).

6^h 53^m in Preska allgemein verspürt ein Zittern durch 7^s, währenddessen zwei stärkere Stösse (worunter der zweite kräftiger). Die Pendeluhr an einer nach SE blickenden Wand blieb stehen; der Stoss also aus SE. Aus dieser Richtung kam

einen Augenblick vorher auch das starke Dröhnen. Letzteres vor und während des Bebens zusammen 8^s. In dem Schulhause mehrfach Mauerrisse, kleine Stücke des Anwurfes lösten sich ab. In einer Stallung ist die Wölbung durchgesprungen. Die Leute flüchteten aus den Häusern (Lehrer A. Sonc).

6^h 57—58^m (Bahnzeit) in St. Veit ob Laibach allgemein wahrgenommen ein starkes Zittern und ein Stoss von unten nach oben nach vorangehendem Dröhnen. Erschütterung der Möbel, starkes Klirren der Gläser, der Anwurf löste sich an mehreren Häusern ab, von einzelnen Dächern fielen die Ziegel herab. Die Bevölkerung ziemlich erschreckt. — Im Dorfe Gunclje (NW von St. Veit) trübte sich das Wasser der Quelle, was seit dem Osterbeben 1895 nicht mehr geschah (Lehrer A. Sitsch).

6^h 55^m in Tschernutsch (Černuče) allgemein bemerkt ein sehr starker Stoss, hierauf Seitenstösse, 5^s; voran ein Knall, alsdann zugleich mit der Bodenbewegung ein Rasseln. Ziegel fielen von den Dächern. Unbeschreiblicher Schrecken. — Aus der Kirche in Nadgorica flüchteten die Anwesenden (Kinder), der Pfarrer trat zwischen zwei Pfeiler, diese schwankten stark, im Thurme krachte es (Lehrer J. Gregorin).

6^h 55^m Bahnzeit in Ježica ein sehr starkes Erdbeben. Am Tische sitzend und schreibend hörte ich plötzlich einen starken Knall, den ich für einen Donner bei Blitzschlag im Orte hielt oder für eine Artilleriesalve. Doch unmittelbar darauf begann das Zimmer zu schwanken, und nun erkannte ich, dass es ein Beben sei, welches aus SE kam und von unterirdischem Dröhnen begleitet nach NW zog. Es dauerte sicherlich 10 Secunden. Einen so starken Knall wie diesmal gab es selbst beim Osterbeben 1895 nicht. Es war ein Stoss von unten und die Bewegung während des ganzen Verlaufes gleichartig. Im Schulgebäude bemerkte ich mehrere Mauerrisse und auch etwas Tünche löste sich. Die Dachziegel rasselten ziemlich stark. Die Leute flüchteten aus den Häusern, desgleichen bleich vor Schreck der Bildhauer aus der Kirche, woselbst er das Schwingen der Luster beobachtete. Ein Landmann, welcher enflang der Save ackerte, bemerkte, dass die Wellen des Stromes stark schäumten, und es schien als ob sie sich fluss-

aufwärts wälzen würden. Einem Officier, welcher die Truppe führte, bäumte sich das Pferd und liess sich nicht leicht beruhigen. Am Felde Beschäftigte hörten einen starken Knall, spürten die von unterirdischem Dröhnen begleitete Bewegung des Bodens und sahen das Hin- und Herwanken der Bäume und sonstiger Pflanzen, welches sie selbst mitzumachen gezwungen waren, wobei sie sich kaum aufrecht erhielten (Lehrer A. Žibert).

$6^h 54^1/_2{}^m$ (nach einer im Momente des Stosses stehengebliebenen grossen und stets verlässlich nach der Bahnzeit regulirten Pendule des Uhrmachers J. Somnitz) in Laibach ein Stoss von colossaler Heftigkeit und Stärke, der von Jedermann, auch von Schlafenden gespürt wurde und geradezu eine anhaltende Panik hervorrief. Es war nur eine zusammenhängende Erschütterung, doch machte sich innerhalb derselben deutlich ein zweimaliges Anschwellen zu grösserer Intensität bemerkbar. Das heftige Schütteln war dem Empfinden nach nicht vertical, sondern horizontal, und zwar von N nach S oder umgekehrt. Diese Richtung erachte ich auch dadurch constatirt, dass in dem Gewölbe des hiesigen Uhrmachers J. Somnitz (Peterstrasse) alle Uhren, deren Pendel S—N schwingen, ungestört blieben, während die E—W schwingenden sofort stehen blieben. Der ganze Schütterstoss dürfte kaum über 4^s gedauert haben. Der heutige Stoss dürfte an Gewalt kaum wesentlich verschieden von jenem der Osternacht 1895 gewesen sein, wohl aber. kürzer an Dauer. Nach Angaben von Gewährsmännern ging dem Stoss ein starkes unterirdisches Getöse voran. Ich selbst nahm es nicht wahr, da mich erst der Stoss aus dem Schlafe weckte. Der Stoss hat zweifellos sehr namhafte Bauschäden etc. hervorgerufen, die ich im Momente noch nicht übersehe. In den wenigen passirten Strassen konnte ich constatiren: zahlreiche eingestürzte Kamine, bedenkliche Verrückungen aller Dachfirst- und Thurmzieraten, massenhaft herabgestürzte Dachziegel, überall Mauersprünge, in der Bahnhofgasse ist eine Giebelmauer ganz eingestürzt. In den Wohnungen viel zertrümmertes Geschirr, Bilder etc. (k. u. k. Lieutenant d. R. Leo Suppantschitsch. Ort der Beobachtung: Resslstrasse 9, Hochparterre).

Ein anderer Bericht aus Laibach meldet (im Auszuge):

$6^h 55^m$ verlässlich M. E. Z. trat ein 6—7^s dauerndes, gleichmässiges und ununterbrochenes Rütteln ein, welches ich im Hofe eines grossen Zinshauses, Wienerstrasse 15, stehend beobachtete. Andere Personen behaupten, es seien zwei rasch aufeinanderfolgende Stösse gewesen. Auf mich machte es den Eindruck, als höbe sich der Boden. Die Bewegungen waren ungemein schnell, energisch. Der Stoss kam aus S. Ich habe auf dem Hause einen Blitzableiter beobachtet, derselbe pendelte S—N, vielleicht SE—NW. Der Erschütterung ging ein Rollen voran durch 2—3^s, sodann erfolgte der Stoss nach einer Pause von 3—5^s (Speditionsbeamter M. Perles).

Ein dritter Bericht meldet:

Die Erderschütterung trat $6^h 57 \pm 1^m$ Zonenzeit ein. (Die Zeitangabe nach einer Taschenuhr übereinstimmend mit einer $6^h 56 \cdot 7^m$ stehen gebliebenen Stockuhr. Die Uhr wird öfters nach einer horizontalen Sonnenuhr regulirt, welche ich für die Polhöhe 46° 3′ selbst angefertigt habe mit Theilung auf Papier von 5 zu 5 Minuten. Bei der Bestimmung der Sonnenhöhen mittelst des Sextanten kann ein geringer Fehler des Meridians eingetreten sein, welcher wohl 1^m nicht überschreitet. Zeitgleichung angebracht. Vielleicht ist der Fehler nur $\pm 0 \cdot 5^m$. Die Stadtuhren zeigten 3^m zu spät, so erklären sich die varianten Zeitangaben in den Tagesblättern.) Es war eine starke 5^s andauernde Erderschütterung, Richtung SW—NE (wie aus verschiedenen Indicien, Stehenbleiben einer NNW—SSE schwingenden Pendeluhr, Bücherumfallen sich sicher ergab). Stoss gleichzeitig mit einem schussähnlichen Getöse erfolgend, Bewegung rasch nach mehreren Richtungen schaukelnd, doch nicht eigentlich drehend, in der Mitte der Dauer am stärksten (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar, Peterstrasse 12, I. Stock).

Ein Bericht von einem Punkte der nächsten Umgebung Laibachs schidert das furchtbare Ereignis folgendermassen:

Ich sass in Unterrosenbach (nach der Specialkarte bei dem Hause NW von Roseneck) im Freien am Tische unter einem Lindenbaume in Gesellschaft (7 Personen). Beim Eintritt des Erdbebens standen wir unter lautem Aufschrei auf, von den benachbarten Tischen flüchtete man auf die offene Wiese. Es

war eine starke seitliche Bewegung, die Gläser klirrten heftig. Wir sahen das Haus vor uns in Schwanken begriffen, obwohl es niedrig, ebenerdig ist und wir nur etwa 35 *m* von demselben entfernt standen. Ich fühlte nur einen 3—4^s dauernden Stoss mit wellenförmiger Bewegung. Er schien uns allen die Richtung W—E zu haben. Die Leute in der Stadt behaupten jedoch, er sei vom Krimberge gekommen, also aus SSW. Er war nach dem allgemeinen Urtheile der stärkste seit Ostern 1895, stärker als jener vom 9. Juni 1895. Vor dem Beben schien es uns als ob eine Schaar von Pferden über weichen Boden, etwa einer Wiese, getrieben würde, und als ob das dumpfe Dröhnen der Hufe wiederhalle. Dieses Dröhnen hörten wir etwa 3^s vor dem Beben, und etwa 3^s hernach.

Die Linde, unter welcher wir sassen, ist so dick, dass ein Mann sie kaum umfasst. In Folge des Bebens schwankte sie so heftig, dass der Herr, welcher am Stamme sass, erschreckt aufsprang, befürchtend, dass der Baum im Stürzen begriffen sei. Durch den Tivoliwald in die Stadt heimkehrend erreichten wir Personen, welche uns voll Schreck erzählten, die Bäume im Walde wären geradezu in tanzender Bewegung gewesen. In der Villa Roseneck stürzte ein Rauchfang herab, das Kreuz am Thurme der Ursulinerinnenkirche wurde westwärts geneigt. Laut amtlichem Bericht fielen in der Stadt 97, am Karolinengrund 8 Rauchfänge herab. Auf den Strassen der Stadt liegen Dachziegel in Menge. Die zahlreichen beschädigten Zieraten der Häuser (auf die Dächer angesetzte schwere Attiken, steinerne Pyramiden, starke Säulen etc.) bezeugen, dass die durch das Osterbeben 1895 sich ergebenden Erfahrungen bei den Neuherstellungen und Neubauten der Gebäude nicht nutzbar angewendet worden sind. Fast in jedem Hause löste sich der Maueranwurf und fiel zu Boden. An alten sowie an neuen Häusern sieht man insbesondere von den Fenstern ausgehende Mauersprünge. Im Innern der Wohnungen klaffen alle Sprünge, welche durch das Osterbeben verursacht, aber seitdem verputzt worden sind; die Malerei der Zimmer ist gänzlich vernichtet. Die Räume meiner Wohnung bieten dasselbe Aussehen wie vor zwei Jahren. Das Erdbeben äusserte sich auf dem linken Ufer des Laibachflusses durch viel heftigere

Wirkungen als auf dem rechten. Die meisten Beschädigungen trifft man auf ersterem an. — Späterer ergänzender Bericht: Das Beben machte auf mich, da ich dasselbe im Freien ausserhalb der Stadt erlebte, nicht einen so starken Eindruck, als auf jene, die von demselben in der Stadt in ihren Wohnungen überrascht wurden. Es dauerte nicht 4^s gemäss meiner früheren Meldung, sondern laut Angabe vertrauenswürdiger Gewährsmänner $6—8^s$ (Bezirksschulinspector, Professor Fr. Levec).

Die amtliche »Laibacher Zeitung« vom 15. Juli brachte folgenden Bericht: Heute $6^h 53^m$ morgens erfolgte nach einleitendem unterirdischen Getöse ein von SW—NE sich fortpflanzendes heftiges Beben in der Dauer von ungefähr 6^s. Von vielen Seiten behauptet man, es seien zwei heftige Stösse einander rasch gefolgt. Das Beben hat, soweit uns bisher bekannt geworden ist, leider beträchtlichen Schaden verursacht. Zahlreiche Rauchfänge sind herabgefallen, viele alte Häuser, die noch deutliche Spuren des grossen Erdbebens tragen, zeigen neue Risse und Sprünge; in den meisten Wohnungen weist das Mauerwerk arge Beschädigungen auf, die Plafonds und Zwischenmauern haben Sprünge erlitten und der Verputz ist herabgefallen. In der Bahnhofgasse ist die Feuermauer des Hauses Nr. 8 eingestürzt, so dass das Innere der Wohnung im ersten Stock blossgelegt ist. In der Stadtwaldgasse Nr. 16 ist der Rauchfang durch das Dach gefallen. Die Ornamentsteine an den Thürmen der Tirnauerkirche haben sich gewendet, das Kreuz auf dem Thurme der Klosterfrauenkirche ist ganz nach Westen geneigt, die Engel auf dem Thurme der Marienkirche sind stark verbogen. Auf dem Schantl'schen Hause (Rathhausplatz) ist das Dach eines Rauchfanges eingestürzt, ein neugebauter Rauchfang so geneigt, dass er abgetragen werden muss, starke Risse zeigt das Lassnik'sche Haus, in der Wolfgasse sind nach den eingelangten Meldungen 12, auf dem Congressplatz 2, in der Reitschulgasse 2, in der Herrengasse 2 Rauchfänge herabgestürzt. Das Landesmuseum zeigt ein Bild des Osterbebens 1895 im kleineren Masstabe. Die Eisenträger der Plafonds rüttelten wieder die Decken durcheinander, von welchen starke Mörtellagen abfielen. Die Entlastungsbogen in den Quermauern sind wieder sichtbar, in den Mauern des

I. Stockwerkes starke Sprünge. In den Sammlungen sind z. B. die Conchylien etwa halb so stark durcheinander geworfen als im Jahre 1895, Urnen und Krüge fielen von ihren Standorten und Manches ist wieder zertrümmert. Im Grossen und Ganzen kann man die Wirkung als etwa $^1/_4$ jener vom Osterbeben 1895 bezeichnen. Das Theater zeigt geringere Beschädigungen, der Narodní dom ist durch das Beben ärger hergenommen, der Plafond des grossen Saales zeigt Sprünge, die Glastafeln vom Dache sind herausgefallen. Sehr stark beschädigt sind das Casino, das Schleimer'sche, das Zetinovich'sche Haus. Selbstverständlich machen unsere Mittheilungen durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit; im Augenblicke, da wir diese Zeilen schreiben, laufen immer noch neue Mittheilungen von mehreren Schäden, die das neue Beben im Gefolge hatte. Nachdem seit Monaten kein Beben beobachtet worden war, rief die heutige ganz unerwartete Mahnung augenblickliche Bestürzung hervor, ohne jedoch die Bevölkerung, die ihrer gewohnten Beschäftigung nachgeht, weiter zu beunruhigen. Leichte Erdstösse, die jedoch nur von Wenigen gespürt worden sein dürften, sollen heute morgens $1^1/_2$ und $6^1/_2{}^h$ erfolgt sein (»Laibacher Zeitung«).

Der erste Stoss war vertical. Dem ruhigen Beobachter schien es, als ob vor ihm eine grosse Last auf den Boden gefallen wäre, etwa als ob ein Stück der Erdrinde lose geworden und auf eine feste Unterlage gefallen wäre. Nach kurzem dumpfen Dröhnen fühlte man ein Weichen des Bodens nach unten, dann nach oben, hierauf folgte die Bebenbewegung in horizontaler Richtung hin und her etwa 6^s hindurch. Die Bebenwelle kam auf Laibach zu, wahrscheinlich vom Krimberge, also von SSW gegen NNE[1], da alle freistehenden Gefässe merklich in entgegengesetzte Richtung, nämlich nach SSW verrückt wurden. Alle Häuser Laibachs zeigen die Folgen des Erdbebens, einige sind ganz empfindlich beschädigt, insbesondere am linken Ufer des Laibachflusses........ Auch neue Häuser haben stark gelitten. Im Landesmuseum sind 46 aufgestellte

---

[1] Im Original steht SW—NE. Thatsächlich ist nun der Krimberg in SSW von Laibach. Anmerkung des Referenten.

Gefässe beschädiget, von den Decken der eben renovirten Säle fiel eine Menge Verputz herab, mehrere dicke Mauern sind durchgesprungen. Das Gymnasialgebäude ist so sehr beschädigt, dass man das neue Schuljahr schwerlich in den alten Räumen wird beginnen können. Der Narodni dom, das Theater, der Bahnhof, das Spital und das neue Postgebäude sind ziemlich beschädigt. Auf letzterem sprangen die steinernen Säulen der Balustrade auf das Dach ab. Viel Schaden richtete das Beben in den Kirchen an. Bei der Tirnauer Kirche warf es von der Façade ein steinernes Kreuz herab, bei der Klosterfrauen-, Spitals- und Franziskanerkirche sind die Kreuze und Statuen auf den Thürmen verbogen, und alle Kirchen, ausgenommen die Domkirche, erlitten Mauersprünge. Die Priester und die Gläubigen flüchteten erschreckt (Auszug aus der Zeitschrift »Slovenski list«).

Die Mehrzahl der am linken Ufer der Laibach gelegenen öffentlichen und Privatgebäude, darunter ausser den bereits genannten die Tonhalle, die Turnhalle, die Realschule, einige Villen und die oberen Stockwerke der meisten Gebäude sind mehr oder weniger stark mitgenommen worden («Grazer Tagespost«).

Der Gesammtschaden wurde gemäss Mittheilung des Bürgermeisters der Stadt Laibach in der Gemeinderathssitzung vom 5. October 1897 amtlich auf 173.826 fl. geschätzt (Zeitschrift »Slovenski narod« vom 6. October 1897).

Die Direction der Südbahn theilt mit, dass sie ein Telegramm erhalten hat, wonach heute Früh $6^h 57^m$ in Laibach ein starker Erdstoss verspürt wurde, welcher an den Aufnahmsgebäuden des Südbahnhofes viel Schaden angerichtet hat (»Grazer Tagespost« vom 15. Juli).

Ein Telegramm derselben Zeitschrift, bezeichnet mit C. B. (Correspondenzbureau), gibt als Zeitpunkt des Bebens $6^h 53^m$ an. Das oben angeführte Telegramm ist offenbar eine officielle Meldung der Südbahnstation Laibach und demnach in Folge der Zeitbestimmung besonders erwähnenswert.

Im Ganzen und Grossen sind die solid ausgeführten Hauptmauern bei den neuen und bei der Mehrzahl der alten Häuser intact geblieben; hingegen zeigen die schwächern Zwischen-

wände, die Zimmerdecken und Wölbungen fast in allen Häusern mehr oder minder breite Risse. Man sieht deutlich den Unterschied der Wirkung auf lockerem und anstehendem Terrain. Die Gebäude am rechten Ufer, insbesondere auf dem Hauptplatz erlitten wenig Schaden. An der Aussenseite der Häuser bemerkt man nur bei alten Häusern Risse, bei neuen sieht man nichts. Die Schäden sind meist im Innern, an den Decken, Zwischenmauern, Wölbungen und Dächern. Man zählt an 100 abgestürzte Rauchfänge. Die Fabriksschornsteine haben wenig gelitten. Auch in der Tabakfabrik kamen viele Schäden vor, die aber nicht bedeutend sind. Sämmtliche Kirchthürme zeigen Beschädigungen. Im Innern der Kirchen sind die alten Sprünge vom ersten Beben wieder zum Vorschein gekommen. Von einer Panik, wie beim Osterbeben, war heute keine Rede. Die Leute stürzten wohl aus den Wohnungen, kehrten aber bald wieder zurück, nachdem keine neuen Stösse erfolgten und gingen ihrer Beschäftigung nach. Es ist ein Wunder, dass durch die abstürzenden Rauchfänge Niemand verletzt wurde, da es schon lebhaft auf den Gassen war. Die meisten Uhren blieben stehen. Viele Gegenstände in den Zimmern fielen herab (»Neue Freie Presse«).

Die Laibacher Tagesblätter »Slovenski Narod« und »Slovenec« brachten über das Beben ausführliche Berichte, welche mit den im Vorstehenden angeführten übereinstimmen.

Sehr stark spürte man die Wirkung des Erdbebens auf der hölzernen Laibachbrücke, die sich zweimal gleich einem Rohre nach oben und nach unten bog. Im Colisseum, einer Zinskaserne, konnten im Erdgeschosse die Thüren nicht geöffnet werden, so dass die Insassen durch die Fenster flüchten mussten (»Grazer Tagespost»).

Aus der Umgebung von Laibach wird berichtet: In den Vororten Waitsch und Gleinitz sind viele Rauchfänge abgestürzt, an Wohn- und Wirthschaftsgebäuden sind Sprünge entstanden. In Mariafeld hat der renovirte Pfarrhof neue Sprünge und Risse erhalten, ebenso die im Umbau befindliche Pfarrkirche, auch der renovirte Pfarrhof in Sostro wurde sehr beschädigt. In den übrigen Nachbargemeinden sind die Schäden nicht von Belang (»Neue Freie Presse«).

Circa $6^h 54^m$ in Dobrova bei Laibach ein auch im Freien allgemein wahrgenommenes Beben. Zuerst ein Zittern $^1/_2{}^s$, hierauf $2^1/_2{}^s$ eine wellenförmige Bewegung hin und her mit drei Wellen. Richtung NW—SE erkannt durch das Gefühl und die Schwingungen der Bäume. Einen Augenblick vor und während der Bewegung unterirdisches Dröhnen und Sausen in der Luft, Krachen der Dachstühle und Rasseln der Ziegel auf den Dächern. Von den Mauern löste sich Tünche, hie und da unbedeutende Risse, von den Dächern fielen einige Ziegel. Im Dorfe Kozarje fiel ein Rauchfang und eine Stallthür wurde aus den Angeln geworfen. Allgemeiner Schrecken (Oberlehrer M. Rant).

$6^h 52—53^m$ in Brezovica bei Laibach, allgemein wahrgenommen, anscheinend zwei Stösse mit wellenförmiger Bewegung durch $10—12^s$, zugleich donnerartiges Getöse und fürchterliches Krachen. Die Risse in den Mauern und Decken, welche das Osterbeben verursachte, wurden wieder sichtbar. Allgemeiner Schrecken, aus der Kirche flüchteten die Leute ins Freie (Oberlehrer J. Kogej).

$6^h 54^m$ in Billichgratz ein allgemein wahrgenommenes Beben. Es war kein einzelner Stoss, sondern ein langsames, gleichförmiges, gegen den Schluss abnehmendes Schaukeln durch $5—6^s$. Stossrichtung W—E. Vor dem Beben ein Dröhnen. Schwanken der Bäume, in zwei Häusern fiel etwas Anwurf von den Decken, sonst kein Schaden (Oberlehrer J. Bajec).

$6^h 53^m$ in Oberlaibach ein allgemein wahrgenommenes heftiges Rütteln durch 4^s aus W, einen Augenblick vor dem Beben ein Sausen wie vom Winde. Kleine leichte Gegenstände (Vasen etc.) wurden umgeworfen, hie und da löste sich etwas Anwurf (Lehrer A. Luznik).

$6^h 56^m$ in Franzdorf allgemein bemerkt ein Seitenruck NW—SE, Dauer $5—6^s$, voran ein Dröhnen. In einigen Häusern löste sich etwas Anwurf und es entstanden unbedeutende Risse in den Mauern. Allgemeiner Schrecken (Lehrer A. Pirc).

Circa $6^h 53^m$ in Rudnik bei Laibach ein allgemein wahrgenommener heftiger Stoss von der Seite. Die Gewichte einer Pendeluhr pendelten NE—SW, Dauer des Bebens 4^s. Kein

Dröhnen, Erschütterung der Möbel. In der Kirche, sowie in den Häusern wurden die Mauersprünge vom Osterbeben wieder sichtbar. Allgemeiner Schrecken (Schulleiter J. Petrič).

7^h in St Canzian bei Auersperg ein Beben, SW—NE, 7^s. Heftiges Klirren der Gläser noch nach dem Beben. Aus einigen Häusern flüchteten die Leute. Auch im Freien verspürt. Ein Arbeiter, welcher an einem Baume lehnte, sprang voll Furcht weg, da der Baum plötzlich stark wankte. In Auersperg schlug die Kichenglocke an (Lehrer A. Cerar).

6^h 55^m (Bahnzeit) in S. Marein-Sap allgemein mehrere Stösse verspürt, der letzte von unten hinauf. Dauer 8^s. Vor und während des Bebens unterirdisches Dröhnen, Krachen der Dachstühle, Erschütterung aller Gegenstände. Die Leute flüchteten aus den Häusern, spürten aber das Beben auch unterwegs. In der Kirche und bei mehrstöckigen Gebäuden fiel die Tünche ab, die Mauern bekamen Sprüge, insbesondere erneuerten sich die Sprünge, welche schon beim Osterbeben entstanden waren. Man hörte das Geheul der Hunde (Oberlehrer J. Borštnik).

Bezirk Littai.

6^h 58^m in Kressnitz ein allgemein wahrgenommenes Beben. Die schaukelartige, von Süden kommende Bewegung durch 8^s, verbunden mit einem donnerartigen Geräusch, welches der Erschütterung vorangieng. In Gebäuden wurden alle leichten Gegenstände (Gläser etc.) in Bewegung versetzt. Im Freien geriethen Sträucher in schwingende Bewegung, Schieferplatten am Dache wurden locker. Kein Schaden an Gebäuden (Lehrer J. Wochinz).

6^h 58^m Bahnzeit in Littai ein Stoss aus West durch 3^s, mit gleichzeitigem dumpfen Dröhnen. In Häusern allgemein wahrgenommen. Alle mit der Unterlage nicht fest verbundenen Gegenstände wurden erschüttert. Kein Schaden. Keine Mauerrisse. Keine Beunruhigung unter der Bevölkerung (Schulleiter J. Verbič).

Ein zweiter Bericht aus Littai meldet: 6^h 57^m (genau nach der Telegraphenuhr) ein allgemein, auch im Freien bemerktes Beben. Ein starker Stoss, mit darauf folgenden seit-

lichen Bewegungen von Osten nach Westen. Dauer 1—2^{s}. Der Stoss folgte unmittelbar einem vorausgehenden Donnern. Kein Schaden. Die Bevölkerung blieb ruhig. Keine weiteren Erschütterungen. In Trifail wurde das Beben während des Zugsaufenthaltes sehr deutlich im Zuge und auf der Locomotive empfunden (Stationschef J. Jenko).

7^{h} in Sava bei Littai ein starkes Beben, der Pfarrhof ziemlich stark erschüttert, die Fenster klirrten heftig (Zeitschrift »Slovenec«).

7^{h} in Sagor an der Save allgemein wahrgenommen zwei einander so rasch folgende Stösse, dass sie als ein Stoss aufzufassen sind. Es war ein Seitenstoss aus SSW, so nach dem Gefühl und nach der Schwingungsrichtung von Hängelampen und Wandbildern. In der Kirche pendelten die Hängelampen noch eine Stunde nach dem Beben. Gesammtdauer beider Stösse 11—12^{s}. Voran gieng ein leichtes Dröhnen. Unbedeutende Risse in der Mauer der renovirten Kirche. Die Leute flüchteten aus der Kirche (Lehrer L. Čampa).

Aus ebendemselben Orte brachte »Slovenski narod« folgenden Bericht: 7^{h} in Sagor a. d. Save ein Beben, fast so stark wie vor zwei Jahren, 3^{s}. Die Leute flüchteten aus den Häusern. Kein Schaden.

Herr Ingenieur Schüller berichtete vom gleichen Orte, 6^{h} 55^{m}: Erdbeben, starker, einige Secunden dauernder Stoss. Richtung, wie es scheint, S—N, da eine an einer Ostwestwand hängende Pendeluhr stehen blieb, während eine zweite an einer Nordsüdwand weiter ging. Einige Personen wollen Nachts 3^{h} bereits einen Erdstoss verspürt haben.

6^{h} 56^{m} 24^{s} (Bahnzeit) in Kolowrat allgemein wahrgenommen vier aufeinander folgende Stösse, der zweite und dritte am heftigsten. Richtung E—W. Dauer 1^{s}. Möbel und Bäume erschüttert. Vorangegangen ein Dröhnen. Die Bevölkerung aufgeregt (Lehrer J. Zupančič).

6^{h} 57^{m} (Bahnzeit) in Žaljna ein Beben von Einzelnen bemerkt, vom Berichterstatter im Freien und stehend. Vor dem Beben durch 5^{s} ein ferner donnerähnlicher Schall aus NW, hierauf fielen einige Dachziegelstücke vom Dache, Stoss nicht verspürt (Lehrer J. Svetina).

7^h in Veliki Gaber ein von Einzelnen bemerktes Beben. Drei Stösse, der erste ziemlich stark, Schwingungen W—E erkannt nach der Bewegung erschütterter Gegenstände im Kasten. Gleichzeitig ein schwaches Dröhnen. Kein Schaden (Oberlehrer J. Zajec).

Kurz vor 7^h in St. Veit ein starker, 3^s andauernder Erdstoss, W—E, mit starkem Dröhnen. Kein Schaden (Zeitschrift »Slovenec«).

Bezirk Gurkfeld.

6^h 55^m in Ratschach bei Steinbrück ziemlich starkes Beben, 10^s, vertical, SE—NW (Zeitschrift »Slovenec«).

7^h 2^m in Scharfenberg (Svibno, W von Ratschach) ein von der Mehrzahl der Gemeindeangehörigen wahrgenommenes Beben. Es waren 4 Stösse aus S, langsame Bewegung von unten, Dauer 4^s, voran durch 3^s ein Dröhnen. Kein Schaden. Eine Lampe wurde vom Kasten geworfen. 6^h 55^m nach Angabe eines Beobachters leichtere Stösse (Lehrer J. Čuček).

Circa 6^h 50^m in Savenstein ein Beben ziemlich stark, doch nicht zu vergleichen mit jenem vom 14. April 1895 (Oberlehrer A. Račič).

Einige Minuten vor 7^h in Gurkfeld ein Beben, welches nur von ruhig sitzenden Personen bemerkt wurde. Es war wellenförmig aus SW ohne Getöse (Bürgerschuldirector J. Lapajne). — Begleitet von unterirdischem Rollen (»Grazer Tagespost«).

$6^h 55^m$ in Nassenfuss allgemein bemerkt 1—2 Stösse aus SW, wellenförmige, langsam abnehmende Bewegung durch 6^s, zugleich mit einem eigenthümlichen Sausen. Erschütterung der Hängelampen und Möbel (Notariatscandidat J. Rohrmann).

$6^h 54^m$ in St. Ruprecht. Ich hörte ein mässig starkes, unterirdisches Dröhnen, gleich darauf erzitterte das Haus, und mich selbst, der ich am Schreibtische sass, neigte es nach rückwärts und nach vorwärts. Da ich gegen SE gekehrt sass, so war die Stossrichtung NW—SE. Dauer des Schaukelns $2—3^s$. Angabe eines Beobachters; andere übereinstimmend. Im Freien arbeitende Personen verspürten das Beben nicht, in den

Häusern wurde die Erschütterung der Möbel sowie der Häuser selbst fast allgemein bemerkt (Oberlehrer A. Lunaček).

$6^h 50^m$ in St. Barthelmä mehrfach wahrgenommen eine Erschütterung der Thüren und Möbel, Dauer der Schwingungen 2^s, Richtung dürfte SE—NW gewesen sein, kein Geräusch (Oberlehrer J. Saje).

Auch in Landstrass wurde das Beben verspürt (»Slovenec«).

Bezirk Rudolfswert.

$7^h 0^m$ in Rudolfswert allgemein wahrgenommen eine wellenförmige Bodenbewegung NE—SW, 3^s, kein Getöse, Klirren der Fenster und Gläser, Knarren der Thüren (Professor J. Fajdiga).

$6^h 52^m$ in Ajdovec bei Seisenberg und in mehreren Dörfern der Umgebung mehrfach bemerkt — jedoch nicht im Freien — ein Stoss von unten durch 3^s (Pfarrer M. Poljak).

$6^h 50^m$ in Seisenberg ein allgemein wahrgenommener wellenförmiger Stoss E—W, 3^s unmittelbar nach ankündigendem Dröhnen. Tünche und Anwurf lösten sich stellenweise, starke Erschütterung beweglicher Gegenstände. Trübung der Quellen, was beim Osterbeben nicht der Fall war (Oberlehrer Fr. Koncilija).

$6^3/_4{}^h$ in Ambrus bei Seisenberg ein nur von sehr Wenigen bemerktes Beben, vom Berichterstatter liegend im Bette. Ein kurzer Seitenstoss mit allmälig anschwellender Kraft aus SE gemäss den Schwingungen der Gläser auf dem Kasten, des Bettes und der Möbel. Voranging durch etwa 3^s ein Dröhnen, ähnlich einem Donner oder heftigem Sturme (Lehrer J. Tomažič).

Auch in Töplitz war das Beben fühlbar (»Slovenec«).

Bezirk Tschernembl.

7^h in Möttling (Metlika) ein leichter verticaler Stoss mit gelindem Dröhnen von Einigen bemerkt (Oberlehrer V. Burnik).

Bezirk Gottschee.

$6^h 58^m$ in Gottschee ein leises, gleichmässiges Vibriren durch $3—4^s$, SSE—NNW. Leises Klirren der Gläser. Auch in

der Umgebung bemerkt, dürfte jedoch wegen des schwachen Auftretens den Meisten entgangen sein (Professor H. Satter).

6^h56^m in Reifnitz (Ribnica) mehrfach verspürt ein 5^s währendes Beben mit Dröhnen aus SE. Klirren der Fenster, geringe Erschütterung der Möbel (Pfarrdechant F. Dolinar).

Auch in Mitterdorf (Stara Cerkev) wurde das Beben wahrgenommen (»Slovenec«).

Bezirk Loitsch.

7^h in Ober-Idria ein eigenartiges lautes Gepolter, als ob leere Kästen und Fässer durcheinander geworfen würden; die Erderschütterung war immerhin nennenswerth, Richtung SE—NW (Bergwerksverwalter F. Gröger).

Nach Aussage eines Bergmannes wurde in der Grube nur ein dumpfes Getöse vernommen, welches dem Rollen eines Erzwagens auf der Eisenbahn der Grube glich (k. k. Förster K. Schebenig).

In Unter-Idria ziemlich starkes Beben mit unterirdischem Getöse (»Slovenski Narod«).

Circa 6^h50^m in Peuc, Forsthaus bei Ober-Idria, ein Beben, welches allgemein auch in den Nachbarorten Iderskilog, Zadlog, Schwarzenberg, Godovič und Idria vernommen wurde. Nach vorangehendem dumpfen Getöse folgte sofort der ziemlich starke Stoss, beziehungsweise Erschütterung, welche — nach dem Getöse im Zimmer zu urtheilen — die Richtung SE—NW hatte. Die Bewegung dauerte circa 5^s und war gegen Ende zu schwächer, bis sie aufhörte. Das Getöse dauerte kürzere Zeit als die Erschütterung. Die Fensterscheiben und Gläser im Kasten klirrten, der Schreibtisch zitterte am meisten, die Thüre knarrte, am Dachboden wurde ein schwaches Krachen des Dachstuhles hörbar, das ganze, gemauerte einstöckige Haus zitterte. Kein Schaden. In Schwarzenberg erhielt die Kirche an der Kuppel einen schwachen Riss und die Tünche fiel stellenweise ab. Mehrere Grasmäher hielten in Folge des Getöses — bei heiterem Himmel — mit der Arbeit inne und vernahmen hierauf das Zittern der Erde (k. k. Förster K. Schebenig).

In Godovič ziemlich starke Erschütterung und unterirdisches Getöse (»Slovenski Narod«).

Circa $6^h 54^m$ in Hotederschitz ein starkes unterirdisches Dröhnen und bald darauf die Erschütterung. Ich stand im ebenerdigen Vorhause und empfand das Anschwellen sowie das Nachlassen der schwingenden Bewegung. Das Beben war seit dem Osterbeben eines der stärksten. Es dauerte so lange, als man mässig schnell eins bis zehn zählt, also etwa 6^s. Richtung angeblich SE oder E. Unter den Füssen spürte ich die Bewegung des Bodens nach oben und unten. Schlafende wurden geweckt, Fensterscheiben und Küchengeschirre klirrten, die Möbel schaukelten, Thüren knarrten, von den Rauchfängen löste sich theilweise der Bewurf, Bruchstücke von Ziegeln fielen von den Dächern. Der kupferne Blitzableiterdraht des Kirchthurmes wurde vernehmlich erschüttert. Kein Schaden. Die Leute flüchteten in das Freie (Oberlehrer M. Kabaj).

$6^h 55^m$ Bahnzeit in Unter-Loitsch ein allgemein, auch im Freien wahrgenommenes Beben. Ein Getöse wie von einem plötzlich gebremsten Eisenbahnzuge, insbesondere vor, aber auch während der Erschütterung, welche $4—5^s$ dauerte und in der Mitte der Dauer am stärksten war; die schwingende Bewegung kam anscheinend aus NE (Oberlehrer J. Turk).

$6^h 57^m$ Bahnzeit in Planina ein allgemein wahrgenommener Seitenstoss in der Richtung S—N. Die Bodenbewegung begleitet von einem gleichzeitigen Dröhnen, 3^s. Erschütterung der Möbel (Oberlehrer J Benedek). — In Planina hörte man vor dem Stoss ein unterirdisches Dröhnen wie bei einem herannahenden Schnellzug. Auf der Planinska gora bemerkte der die Messe celebrirende Geistliche das Wanken des Altares und das Klirren der Fenster. Von mehreren Stellen löste sich der Anwurf von den Decken (»Slovenec«).

6^h 55^m in Haasberg bei Planina eine allgemein bemerkte, 2^s dauernde Erschütterung. Ein donnerähnliches Rollen begleitete sie und folgte ihr 1^s nach. Thüren, Fenster und lockere Gegenstände wurden erschüttert (Schlossgärtner J. Kuchler).

6^h 55^m in Bloke bei Rakek ein nicht allgemein verspürtes Beben. Zuerst ein fernes Donnern, hierauf die Erschütterung mit langsamer Schaukelbewegung von der Seite, zuletzt am

stärksten. Gesammtdauer des Donnerns und der Erschütterung 5—6^s. Richtung NW—SE, nach der Herkunft des Getöses beurtheilt. Letzteres wurde auch im Freien gehört, auf dem Friedhofe sah man (es war eben ein Leichenbegängnis) das Wanken der Grabkreuze (Oberlehrer J. Bozja).

6^h 59^m Bahnzeit in Zirknitz allgemein wahrgenommen ein Schaukeln aus Süd, durch 20^s, kein Stoss, mit gleichzeitigem Donnern. Klirren der Gläser, Krachen des Dachstuhles. Pendeln der Kirchenluster (Oberlehrer K. Dermelj).

6^h 57^m in Altenmarkt bei Laas ein ziemlich nennenswerthes Beben. Vor und während desselben dumpfes unterirdisches Dröhnen, Richtung N—S, Dauer 8^s (Oberlehrer K. Gasperin).

6^h 52^m Ortszeit in Mašun bei Grafenbrunn eine einzige, nur von einzelnen Personen wahrgenommene Erschütterung von 5^s Dauer. Es war ein gleichmässiges Rütteln (Zittern) von E nach W. 1^s vor Eintritt der Erschütterung hörte man ein von E kommendes unterirdisches Donnern, dasselbe begleitete die Erschütterung und verschwand gegen W. Erwachen einzelner Schlafenden, an der Wand stehende Gegenstände schlugen an diese. Erschütterung von Lampen. — Die Zeit wird täglich durch Sonnenhöhenmessung und Ephemeriden genau bestimmt und demnach die Uhren gerichtet, somit die angegebene Zeit Ortszeit (Oberförster E. Schollmayer).

Bezirk Adelsberg.

6^h 48^m in Šturje (bei Haidenschaft) ein allgemein wahrgenommener Stoss von unten mit nachfolgendem Zittern. Richtung aus SE, Dauer 2—3^s. Gleichzeitig ein Dröhnen. Starke Erschütterung der Möbel. Kein Schaden (Gemeindesecretär A. Schlegl).

6^h 48^m in Šturje ein wellenförmiges Beben mit Dröhnen. Richtung SW. Erschütterung der Möbel (Oberlehrer A. Perné).

6^h 50^m in Budanje ein allgemein, vom Beobachter im Freien gehend, bemerktes Beben. Ein Stoss mit wellenförmiger Bewegung aus NW, 3—4^s. Vor dem Beben (3^s) ein Dröhnen,

wie von einem herannahenden Zuge. Wanken des Herdes und der Möbel in den Häusern, ferner der Maibäume auf dem Bauplatze, Krachen des Gebälkes, Ächzen der Mauern. Klirren des Geschirres (Schulleiter A. Sadar).

$7^h\ 0^m$ in Zoll ein ziemlich starkes Beben durch $5—7^s$. Aus fast allen Häusern flüchteten die Leute in das Freie (Lehrer M. Jug).

Circa $6^h\ 55^m$ in Podkraj ein allgemein wahrgenommener horizontaler Stoss aus SW, die Bewegung zuerst anwachsend, dann abnehmend. Dauer $6-8^s$; 2^s vorher ein dumpfes Dröhnen. Ziemlicher Schrecken. Das Vieh auf der Weide beunruhigt (Lehrer E. Markošek).

In St. Veit bei Wippach ein ziemlich starkes Beben mit unterirdischem Dröhnen, NE—SW, Klirren der Fenster, Knarren der Thüren (Zeitschrift »Slovenski Narod«).

$6^3/_4{}^h$ in Lozice allgemein bemerkt eine wellenförmige Bewegung NW—SE (nach der Schwingungsrichtung aufgehängter Gegenstände) nach vorangehendem Dröhnen, welches einem fernen Donner glich. Schrecken (Lehrer L. Kranjec).

Etwas vor 7^h in Praewald (Razderto) ein allgemein, auch im Freien bemerktes Beben. Wellenförmige Bewegung, die Stösse aus E, Gesammtdauer der Schwingungen $4—5^s$. Vorangehend ein Sausen, ähnlich dem eines Sturmes. Krachen der Mauern und des Gebälkes, Erschütterung der Möbel. Kein Schaden (Lehrer J. Trošt).

$6^h\ 55^m$ Telegraphenzeit in Senosetsch ein nicht allgemein bemerktes Beben. Ein Stoss in der Richtung W—E, nach Angabe Anderer vertical, es waren drei Schwingungen. Vorangehend ein unterirdisches dumpfes, donnerähnliches Dröhnen (Oberlehrer L. Abram).

$6^h\ 58^m$ in Adelsberg ein sehr starkes Beben, welches mit einem Intervall 4^s dauerte, Richtung NE—SW (Schulleiter S. Primožič). — $6^h\ 55^m$, 7^s (nach »Slovenski Narod«).

7^h in Ostrožno berdo leichte Schwingungen mit Dröhnen, 2^s, NW—SE (Lehrer F. Čuk).

In Sagor a. d. Poik ziemlich starkes Beben mit unterirdischem Dröhnen. Richtung S—N (Zeitschrift »Slovenski Narod«).

In Grafenbrunn ein leichter Stoss N—S nach vorangehendem unterirdischen Dröhnen (Zeitschrift »Slovenski Narod«).

Bezirk Sesana.

6^h 56^m in Sesana (Sežana) eine allgemein bemerkte wellenförmige Bewegung aus S durch 1^s (Bezirksschulinspector M. Kante).

7^h in Komen ein Stoss durch 1^s aus E, ziemlich kräftig. Die Leute eilten aus den Häusern. Von der Mehrheit der Bevölkerung bemerkt (Oberlehrer A. Leban).

Bezirk Gradisca.

6^h 58^m in Cormons ein Beben, welches nur in Gebäuden und von einzelnen Personen, meist von solchen, die sich noch im Bette wach befanden, wahrgenommen wurde. Es waren zwei einander folgende wellenartige, langsam schaukelnde Bewegungen, welche von N zu kommen schienen und 2^s andauerten (Gendarmerie-Titular-Wachtmeister S. Marinaz).

6^h 47^m in Cervignano ein Beben, welches nur von einzelnen in den obern Stockwerken wohnenden Personen verspürt wurde. Es war eine circa 2^s andauernde wellenförmige Bewegung, welche aus W kommend mit einem sehr geringen unterirdischen Geräusch verbunden war (Gendarmerie-Titular-Wachtmeister L. Pilat).

Circa 6^h 50^m in Gradisca ein sehr schwaches wellenförmiges Erdbeben, welches von W nach E verlief und $1—2^s$ dauerte. Es wurde nur von Personen, die sich noch in ihren Schlafzimmern befanden, wahrgenommen (Gendarmerie-Titular-Postenführer A. Bratina).

6^h 43^m in Sagrado ein langsames Schaukeln, anscheinend in der Richtung SE—NW durch 4^s gut fühlbar, ohne Geräusch. (Gendarmerie-Titular-Postenführer A. Morth).

6^h 45^m in Monfalcone eine wellenförmige Bewegung E—W in 3 Stössen durch 3^s von vielen Personen bemerkt (Grundbuchsführer A. Baselli).

Bezirk Görz.

$6^h\ 43^m$ in Gabrije (bei Haidenschaft) ein von Mehreren, auch im Freien wahrgenommenes Beben. Einem gelinden Dröhnen folgte ein ziemlich starker Seitenruck aus E. Schwingen der Hängelampe (Lehrer F. Srebrnič).

$6^3/_4{}^h$ in Haidenschaft allgemein wahrgenommen ein Stoss mit folgenden Vibrationen aus E oder SE durch $2-3^s$. Krachen des Gebälkes, Knarren der Thüren, Erschütterung der Möbel (Oberlehrer Fr. Bajt).

$6^h\ 55^m$ in Dornberg leichter Stoss. Gelindes Klirren der Fenster, Erschütterung eines Blumentisches. Auch von stehenden Personen bemerkt (Lehrer A. Urbančič).

$6^h\ 50^m$ in Dol ob Haidenschaft fast allgemein wahrgenommen zwei unmittelbar einanderfolgende Stösse. Die Bewegung war eine schaukelnde. Dauer $5-6^s$. Richtung anscheinend SE—NW. Vorangehend durch 4^s ein starkes Dröhnen (Lehrer E. Čibej).

Circa $7^h\ 2-5^m$ in Černiče ein anwachsendes und hierauf abnehmendes Vibriren in W—E-Richtung durch $2-3^s$, nicht allgemein wahrgenommen. Voran gieng ein leichtes Sausen durch $2-3^s$. Erschütterung der Topfblumen (Oberlehrer F. Strnad).

$6^3/_4{}^h$ in Ozeljan bei Schönpass ein leichtes wellenförmiges Beben durch 3^s mit Geräusch (Lehrer H. Leban).

$6^h 48^m$ in Gabrije bei Sovodnje ein allgemein wahrgenommener Seitenruck aus SW durch 2^s mit gleichzeitigem Dröhnen. Erschütterung der Möbel (Lehrer J. Križman).

$6^3/_4{}^h$ in Görz zwei aufeinander folgende Schaukelstösse in der Richtung SE—NW, der erste stärker. In den oberen Stockwerken von einer grösseren Zahl von Personen bemerkt. Schlafende erwachten (Religionsprofessor Dr. H. Zorn).

$6^h 56^m$ in Ajševica (E von Görz) zwei aufeinander folgende Erschütterungen, die zweite bedeutend stärker. Erschütterung der Möbel. In Kronberg wurde das Beben auch im Freien wahrgenommen (Lehrer J. Kraševec).

$6^h 50^m$ in Pevma (NW von Görz) ein wellenförmiges Beben durch $4-5^s$, N—S, mit vorangehendem Dröhnen.

Gespürt in den Wohnungen, nicht im Freien (Oberlehrer E. Prinčič).

$6^{3}/_{4}{}^{h}$ in Deskla (im Isonzothale) ein auch im Freien gespürtes Beben. Erschütterung der Gläser und Tische.

$6^{1}/_{4}{}^{h}$ in Čepovan ein von Einzelnen verspürter Stoss mit 6—7^{s} dauernden Vibrationen bei gleichzeitigem Dröhnen (Lehrer A. Mlekuž).

Bezirk Tolmein.

Circa $6^{h}35^{m}$ in Kirchheim ein allgemein wahrgenommener kräftiger Stoss. Erschütterung der Möbel, Ächzen der Mauern (Schulleiter A. Trebše).

$6^{h}50^{m}$ in Grahova ein nur von Einzelnen, und zwar in den oberen Stockwerken verspürtes Beben. Die Bewegung war ein langsames Schaukeln und schien von NE gekommen zu sein. In Deutschruth, Obloke und Strzišče soll der Erschütterung ein kaum und nicht von allen Leuten wahrnehmbares donnerartiges Getöse vorangegangen sein (Gendarmeriepostenführer A. Sepich).

7^{h} in Podberdo an der Bača ein einziger, circa 8^{s} anhaltender verticaler Stoss. Begleiterscheinung ein Getöse wie ein fernes starkes Donnern. Man hatte das Gefühl, als wenn sich der Boden unter den Füssen senken würde (Pfarrer A. Zarli).

$6^{h}40^{m}$ in Podmelec allgemein wahrgenommen ein Stoss aus SW mit vorangehendem Dröhnen. Gesammtdauer circa 5^{s}. Erschütterung der Möbel, vom Kirchendach fiel ein Ziegel. Aus einigen Häusern gingen die Leute erschreckt ins Freie (Lehrer J. Hrast).

$6^{h}57^{m}$ in Tolmein ein ziemlich starkes wellenförmiges, 10^{s} dauerndes Beben, begleitet von einem Getöse, Richtung SW—NE (Oberlehrer J. Širca). — Dauer 5^{s}, ein dumpfes starkes unterirdisches Getöse vorangehend (Notariatscandidat J. Faganel).

$6^{h}56^{m}$ in Serpenica eine allgemein bemerkte, langsam schaukelnde Bewegung aus NE durch 6^{s} ohne Getöse. Erschütterung des Küchengeschirres (Oberlehrer D. Fajgelj).

Kurz vor 7^h in Flitsch (Bovec) ein 4^s dauerndes wellenförmiges Beben. Nur in den Wohnungen durch das Erzittern der Möbel und nicht allgemein wahrgenommen (Oberlehrer Ch. Bratina).

Negative Nachrichten, betreffend das Erdbeben vom 15. Juli, $6^h 57^m$, langten von folgenden Orten ein: St. Margarethen (Bez. Gurkfeld), »heuer noch kein Beben verspürt« (Mittheilung des Oberlehrers A. Gebauer, am 28. August), Vinica und Adlešiči (Bez. Tschernembl), Moraro und Medea (Bez. Gradisca).

Diesen wenigen negativen Meldungen stehen die angeführten Daten von mehr als 100 Orten gegenüber. Dennoch ist mit denselben noch nicht der ganze Umfang des erschütterten Terrains bestimmt. Wie man bereits aus den Zeitungsnachrichten entnehmen konnte, erbebten am 15. Juli unter der ungewöhnlich starken Äusserung der seismischen Kraft nicht bloss der grösste Theil Krains und des Görzer Gebietes, sondern auch die angrenzenden mehr oder minder umfänglichen Antheile der Nachbarländer: Kärnten, Steiermark, Croatien, Triest, Istrien. Sogar der Referent für Tirol ward durch eine positive Meldung aus Villnöss (NE von Bozen) überrascht. Demgemäss gehört das Beobachtungsmateriale mehreren Referatsbezirken an und es kann eine Zusammenfassung erst möglich sein, wenn die Jahresberichte der betheiligten Länder vorliegen werden. Eine Gesammtdarstellung des in Rede stehenden Erdbebens bleibt daher einer besonderen Studie vorbehalten, welche an die Chronik der seismischen Ereignisse unseres Referatsbezirkes angeschlossen werden soll. Dieselbe wird nicht bloss die ungewöhnliche Ausdehnung des Bebens und seine bedeutende Intensität, welche in der stärkst erschütterten Region des Laibacher Beckens namhaften Schaden an Gebäuden verursachte, zu erörtern haben, sondern auch den Vergleich mit dem Katastrophenbeben der Osternacht des Jahres 1895 ziehen.

Auch diesmal folgten noch am Tage des Hauptstosses einige, jedoch nur ganz schwache Äusserungen der unterirdischen Kraft.

15. Juli, circa 11^h, hörte man in Kropp (Bez. Radmannsdorf) ein Sausen, darauf ein leichtes Erzittern. Auch um $12^h 58^m$

bemerkte man in einem Hause (auf einem Hügel) Schwingungen des Bodens (Oberlehrer J. Korošec).

15. Juli, $20^h 50^m$ hörten in Ober-Tuchein Mehrere ein fernes dumpfes Sausen, wie von einem herannahenden Sturme, ohne Erschütterung (Lehrer F. Malenšek).

15. Juli, circa 19^h in Zeyer (Bez. Umgebung Laibach) ein leichter Erdstoss (Schulleiter M. Potočnik).

16. Juli, $4^1/_2{}^h$ in Möttnig (Bez. Stein) ein leichter Stoss, Erschütterung des Geschirres auf einem Kasten, Angabe eines Beobachters (Besitzer K. Križnik).

16. Juli, circa 4^h und 9^h (S—N) in Ajdovec bei Seisenberg Bodenschwingung (Pfarrer M. Poljak).

19. Juli, $1^1/_4{}^h$ in Laibach von einem Beobachter ein ganz schwaches Beben gespürt (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

19. Juli, $3^h 25^m$ spürte ich in Kropp ein leichtes Vibriren, welches auch von einem primitiven Avisator (zwei Pendel, deren Kugeln an eine Glasglocke anschlagen) angezeigt wurde (Oberlehrer J. Korošec).

20. Juli zwischen $2^3/_4$ und 3^h in Rudolfswert ein sehr leichtes Beben, von Einigen bemerkt (Professor J. Fajdiga).

21. Juli $2^h 45^m$ (Zonenzeit) in Laibach eine schwache Vibration ohne Getöse, Dauer etwa 6^s, leichtes Knarren eines Kastens. Angabe eines Beobachters (f. b. Consistorialrath J. Smrekar).

21. Juli, $12^h 15^m$ (18^m) in Laibach leichtes Beben, von Einigen bemerkt. Das nicht gut verschlossene Fenster klirrte zweimal wohlvernehmbar, das erstemal durch 3, alsdann nach einer Pause von 3^s durch 2^s (Bezirks-Schulinspector Professor Fr. Levec).

24. Juli, $3^h 31^m$ (Telegraphenzeit) in Senosetsch durch 4^s ein Stoss mit vibrirender Bewegung aus W nach E, nur von Einzelnen bemerkt (Oberlehrer L. Abram).

26. Juli, $20^h 26^m$ in Hotederschitz (Bez. Loitsch) ein von Vielen bemerktes unterirdisches Dröhnen und ein 1^s währender verticaler Stoss aus E (von Laibach her). Hängelampen sprangen in die Höhe ab, Krachen des Dachstuhles (Oberlehrer M. Kabaj).

26. Juli, 20^h 30^m in Godovič (Bez. Loitsch) ein starkes Beben mit Dröhnen, Richtung E—W (Zeitschrift »Slovenec«).

26 Juli, 20^h 33^m in Ober-Idria ein nur von Einzelnen wahrgenommenes schwaches Schütteln von unten durch 2^s nach durch $1^1/_2{}^s$ vorangehendem schwachen Donnern (k. k. Probirer der Bergdirection F. Janda). — 20^h 34^m ein Beben, welches viel schwächer war als jenes vom 15. d. M. (Bergwerksverwalter F. Gröger). In der Quecksilbergrube wurde ein dumpfes Getöse vernommen, welches die Arbeiter als von einem Erdbeben stammend agnoscirten (vermittelt durch den k. k. Förster K. Schebenig).

26. Juli, circa 20^h 50^m im Forsthause Peuc ob Idria, sowie in den umgebenden Dörfern Iderskilog, Zadlog, Griže Lome, Javornik, Schwarzenberg, Godović ein ziemlich starkes gleichartiges, ununterbrochenes Zittern durch 4—5^s, Richtung SE—NW. Etwa 3^s vorher ein dumpfes, donnerähnliches Getöse; bevor es verhallte — ich war auf ein Beben gefasst — erfolgte die Erschüttterung thatsächlich (k. k. Förster K. Schebenig).

26. Juli, 20^h 25^m in Budanje bei Wippach ein von Mehreren gefühlter Seitenruck in W—E-Richtung durch kaum 1^s, nach vorangehendem Dröhnen durch ein paar Secunden, letzteres ähnlich wie zu Beginn der Bora (Schulleiter A. Sadar).

27./28. Juli Nachts, Stunde unbestimmt, in Hotederschitz (Bezirk Loitsch) von zwei eben wachenden Personen bemerkt, die erzählten: Man hörte ein Dröhnen, hierauf eine Erschütterung. Die Fenster klirrten, die Thüre knarrte, das Bett wurde erschüttert (Oberlehrer M. Kabaj).

Die Berichte vom 26. Juli signalisiren ein schwaches Beben, welches dadurch von besonderem Interesse ist, dass das Schüttergebiet quer zu der Richtung des dinarischen Hauptstreichens gestreckt zu sein scheint und an einem Stücke der Hauptbruchlinie liegt, welche über Idria und Zirknitz weithin nach SE zieht. Leider reichen die Meldungen nicht hin, das Schüttergebiet mit Sicherheit bis an seine Grenzen festzustellen. Dem schwachen Hauptstoss folgte in der Nacht vom 27./28. Juli ein Nachbeben, über welches nur die Nachricht von Hotederschitz vorliegt.

27. Juli, $20^1/_2{}^h$ in Kropp (Bez. Radmannsdorf ein nicht allgemein bemerktes schwaches Beben durch 2^s in der Richtung SW—NE, begleitet von unterirdischem Dröhnen (Oberlehrer J. Korošec).

8. August 1897.

2. August, circa 2^h (wahrscheinlich) in Preska (Bez. Umgebung Laibach) ein leichter Stoss. In Laibach soll, wie man mir daselbst erzählte, im Laufe dieser Nacht ebenfalls ein Stoss stattgefunden haben (Lehrer A. Sonc).

3. August, einige Minuten vor 15^h in Ajdovec bei Seisenberg (Bez. Rudolfswert) eine leichte Schaukelbewegung nur von Einzelnen in den Wohnungen verspürt. Richtung nicht bestimmbar. Kein Geräusch (Pfarrer M. Poljak).

3. August, zwischen $14^h 45^m$ und 50^m in Veldes ein Beben nur von in Ruhe befindlichen Personen verspürt, im Freien nicht wahrgenommen. Ein Rütteln, genauer zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Schwingungen in der Richtung SW—NE durch $3—5^s$ (Ernst Graf Aichelburg).

3. August Nachmittags in Kropp und Kamna gorica ein leichtes Beben, welches alle Gegenstände durch $2—3^s$ erschütterte, Richtung unbestimmbar, da ohne Geräusch (Oberlehrer J. Korošec).

3. August, gegen 15^h in Egg (Brdo, Bez. Stein) ein dumpfes Dröhnen und eine sehr leichte Vibration ohne Stoss, von Mehreren bemerkt, nicht vom Berichterstatter, der am Schreibtische im I. Stock sass (Pfarrer Bizjan).

3. August, $14^h 40^m$ in Zwischenwässern (Medvode, Bez. Umgebung Laibach). Der Berichterstatter auf dem Bette liegend nahm einen leichten Stoss wahr und zugleich ein Geräusch, als ob durch das Zimmer ein Windstoss in der Richtung SE—NW gegangen wäre. Ebenerdig in demselben Hause wurde ein unterirdisches Getöse bemerkt, als ob ein schwerer Wagen rasch unter dem Hause gefahren wäre (Lehrer A. Sonc).

3. Juli, 14^h $48{\cdot}8^m$ Zonenzeit (hier $\pm$ $^1/_4{}^m$ genau) in Laibach ein schwaches, etwa 4^s anhaltendes Erzittern mehr wellenförmig, zum Schluss stossartig, Richtung S—N. Leises Erknistern von Thürstock oder Decke. (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

3. August, circa $14^h 57^m$ in Oberlaibach allgemein wahrgenommen eine schaukelnde Bewegung durch 2^s, mit vorangehendem und gleichzeitigen Dröhnen. Krachen des Gebälkes, Erschütterung leichter Gegenstände (Lehrer A. Luznik).

3. August, $14^h 57^m$ in Franzdorf (Bez. Umgebung Laibach) allgemein wahrgenommen zwei aufeinanderfolgende Stösse von unten, der erste stärker als der zweite. 4^s mit gleichzeitigem Dröhnen (Lehrer A. Pirc).

3. August, $14^h 50^m$ in St. Canzian bei Auersperg (Bez. Umgebung Laibach) ein nicht allgemein bemerktes Beben. Der hochwürdige Herr Pfarrer erzählte: Ich sass im ersten Stockwerke lesend, plötzlich begann es so heftig zu zittern, dass ich vermeinte, vom Stuhle fallen zu müssen. Ein Arbeiter, hoch auf einer Leiter stehend, spürte das Wanken derselben. Ein Arbeiter, welcher an der Thurmspitze der Filialkirche Železnica beschäftiget war, musste sich fest an den Thurm anhalten, um nicht in Folge des Wankens desselben abgeworfen zu werden. Der Stoss kam aus SW (Lehrer J. Cerar).

3. August, $14^h 50^m$ in Bloke bei Rakek ein fast allgemein gespürtes Schaukeln durch 3^s und Zittern durch $1—1^1/_2{}^s$ nach vorangehendem Donnern aus W. Erschütterung der Möbel, Schwingen der Luster in der Kirche. Auch die Schnitterinnen auf dem Felde spürten starkes Schwanken des Bodens. Im Schulgebäude bemerkten wir eine Art Schwefelgeruch, wie sonst bei keinem Beben (Oberlehrer J. Bozja).

3. August, $14^h 40^m$ in Altenmarkt bei Rakek ein dumpfes Dröhnen und Rütteln durch 2^s, nach einer Pause von $30—50^s$ ein gleiches, doch schwächeres Dröhnen und Zittern (Oberlehrer K. Gasperin).

3. August, $14^h 55^m$ in Zirknitz (Bez. Loitsch) allgemein wahrgenommen 2 Stösse durch $2—3^s$, langsame Bewegung aus E, gleichzeitig ein Dröhnen durch $2—3^s$. Schwingen von Hängelampen, Erschütterung der Gläser und Tische; es wird angegeben, dass Jemand im Stuhle sitzend die Schwankung so stark empfand, dass er »fast umgefallen wäre«. Schrecken (Oberlehrer K. Dermelj).

3. August, $14^h 48^m$ in Haasberg bei Planina (Bez. Loitsch) ein sowohl in Gebäuden wie im Freien allgemein verspürtes

Beben, zwei gleiche Erschütterungen von je 1^s mit 1^s Intervall aus SW, vorangehend ohne Zwischenpause ein starkes, donnerähnliches Geräusch. Erschütterung leichter Gegenstände (Schlossgärtner J. Kuchler).

3. August, $14^h 50^m$ in Planina allgemein bemerkt eine Erschütterung mit gleichmässigem Zittern in W—E-Richtung durch 4^s mit gleichzeitigem Dröhnen. Erschütterung beweglicher Gegenstände (Oberlehrer J. Benedek).

3. August, $14^h 50^m$ in Unter-Loitsch ein Dröhnen, hierauf ein leichtes Erzittern, im Freien nicht gespürt, in den Wohnungen allgemein. Persönliche Erkundigung des Professors Ferd. Seidl.

3. August, $14^h 50^m$ in Hotederschitz (Bez. Loitsch) allgemein auch ebenerdig bemerkt leichtes Vibriren durch $5-6^s$, vorher und gleichzeitig ein unterirdisches Dröhnen. Richtung aus E nach dem Gefühle und nach der Herkunft des Dröhnens (Oberlehrer M. Kabaj).

3. August, circa $14^h 51^m$ in Ober-Idria ein schwaches, 5^s andauerndes Zittern, nach der dritten Secunde stärker. Bemerkt von einzelnen Personen, vom Berichterstatter im ebenerdigen Laboratorium beim chemischen Analysiren. Schwaches Klirren der Fenster und Glasgeräthe. Das Beben war von einem westlichen Windstoss begleitet (k. k. Probirer der Bergdirection, F. Janda).

3. August, $14^h 52^m$ in Peuz ob Idria nach einem 2^s dauernden Getöse eine Erschütterung durch circa 3^s. Richtung dem Getöse nach SE—NW. Der Lehrer und der Gendarmeriepostenführer in Schwarzenberg vernahmen im 1. Stock, am Schreibtische sitzend, ein schwaches Klirren der Fenster und Knarren der Zimmerthür. Arbeiter auf den Feldern vernahmen ein Getöse, ähnlich einem schwachen Donner, jedoch nicht die Erschütterung (k. k. Förster K. Schebenig).

3. August, $14^h 50^m$ (Telegraphenzeit) in Adelsberg ein mit Dröhnen beginnendes, allmälig anwachsendes, hierauf abnehmendes Beben. Richtung NW—SE.

$14^h 51^m$ vernahm man ebendaselbst ein zweites sehr leichtes Beben durch höchstens 2^s (Lehrer St. Primožič).

3. August, $14^h 55^m$ in Dornegg (Trnovo bei Illyr. Feistritz) ein leichter Erdstoss durch kaum 1^s mit dumpfem Dröhnen, anscheinend N—S. Von Vielen in den Wohnungen verspürt. Leichte Erschütterung des Kastens. Kein Klirren der Fenster (Oberlehrer M. Zarnik).

3. August, $14^h 44^m$ und $14^h 44^m 55^s$ (Ortszeit) in Mašun bei Grafenbrunn, Bez. Adelsberg, zwei Stösse, allgemein im Freien wie im Zimmer heftig verspürt, aus SSE. Drehend-zitternde Bewegung, am stärksten zum Schlusse, Dauer circa je 2^s. Circa 2^s vorangehend und während der Erschütterung unterirdisches Donnern und Rollen. Die Gebäude krachten in allen Fugen. Kein Schaden. Zeitbestimmung täglich nach der Sonnenhöhe. Zeitgleichung berücksichtigt (Förster L. H. Schollmayer).

3. August, $14^h 47^m$ in Hermsburg (Bez. Adelsberg, N von Fiume) ein ziemlich starkes Erdbeben. Der erste Stoss dauerte circa 6^s, nach einigen Minuten folgte ein zweiter, etwas schwächerer Stoss. Richtung N—S. Getöse wie ferner Donner sehr deutlich hörbar, starkes Vibriren des Erdbodens im Freien. Schaden nicht angerichtet (Oberförster J. Nowak).

3. August, $14^h 47^1/_2{}^m$ (Telegraphenzeit) in Senosetsch ein vielfach verspürter Stoss mit Schwingungen von W nach E durch 3—4^s mit gleichzeitigem dumpfen Dröhnen, dieses auch im Freien vernehmbar (Oberlehrer L. Abram).

3. August, $14^h 44^m$ in Sežana. Einzelne verspürten das Beben, Andere vernahmen nur das Dröhnen. Es war ein Stoss, die Bewegung eine langsam schaukelnde aus SW nach NE durch 2—3^s mit gleichzeitigem Dröhnen (Bezirksschulinspector M. Kante).

3. August, $14^h 40^m$ in Lozice (Bez. Adelsberg) allgemein verspürt zwei leichte Stösse mit langsam schaukelnder Bewegung aus W nach E nach vorangehendem, einem fernen Donner ähnlichen Dröhnen. Schwingen aufgehängter Gegenstände (Lehrer L. Kranjec).

3. August, $14^h 50^m$ in Budanje bei Wippach ein von Mehreren gefühlter Stoss, kaum 1^s dauernd, Seitenruck W—E mit einem Dröhnen wie bei einem herannahenden Eisenbahnzuge, welches ein Paar Secunden vorher erschien (Lehrer A. Sadar).

3. August, circa $14^h 32^m$ in Podkraj (Bez. Adelsberg) ein allgemein, auch im Freien gespürter Stoss von unten. Die Bewegung gleichmässig, aus SW nach vorangehendem dumpfen Donnern durch 2^s. Klirren der Fenster, Erschütterung der Wandbilder und Möbel (Lehrer E. Markošek).

3. August, $14^3/_4{}^h$ in Haidenschaft (Bez. Umgebung Görz) ein von einigen Personen bemerktes Vibriren, die einzelnen Schwingungen je 1^s. Vorher durch 1^s ein Dröhnen, wie von einem vorbeifahrenden schweren Wagen. Leichte Erschütterung der Thüren und Möbel, eine nur halb im Schloss liegende Thür ging auf (Oberlehrer F. Bajt).

3. August, $14^h 50^m$ wurden laut Mittheilung des »Slovenski Narod« auch erschüttert: Laserbach (im Dorfe Hrib flüchteten die Leute aus den Häusern) und St. Peter am Karste, sowie auch Triest.

3. August, $15^h 25^m$ in Mašun angeblich noch ein Stoss von einem Beobachter gespürt (Förster E. H. Schollmayer).

Aus den Meldungen vom 3. August erkennt man, dass an diesem Tage um $14^h 48^m$ — wenn die Zeitangabe Laibachs als die verlässlichste angenommen wird — ein schwaches, stellenweise mittelstarkes Beben stattgefunden hat, welches demungeachtet eine verhältnismässig grosse Verbreitung erlangte. Der Hauptantheil des Schüttergebietes liegt in Innerkrain. Im SW verbreitete sich jedoch die Störung bis an die Adria bei Triest, im N bis über Veldes, im NE erreichte sie noch den östlichen Rand des Laibacher Savebeckens (Egg), im E einen dem Oberlaufe der Gurk benachbarten Ort Unterkrains (Ajdovec). Vermuthlich wurde auch die Gottschee-Reifnitzer Thalmulde erschüttert, obgleich von dort keine Meldungen eingelangt sind. Alle eben genannten Orte erfuhren eine nunmehr ganz leichte Störung (nur von einzelnen Personen wahrgenommen) und liegen wohl bereits nahe der Peripherie des Schüttergebietes. Im S überschreitet dasselbe die Landesgrenze Krains und erlangt auf den anstossenden Flächen Kroatiens und Istriens seine weitere Entwicklung, die hier nicht verfolgt werden kann. In dem auf Krain entfallenden Antheil des Schüttergebietes vertheilen sich die verhältnismässig am heftigsten betroffenen Orte Oberlaibach, Franzdorf, Zirknitz,

Bloke und Hrib bei Laserbach auf einem Terrainstreifen welcher der Richtung des dinarischen Hauptstreichens, NW—SE folgt. — Aber auch aus Hermsburg (8 *km* NE von Klana, dem bekannten Schüttercentrum vom Jahre 1870) wird »ein starkes Vibriren des Erdbodens im Freien« gemeldet. Hermsburg und Hrib liegen an einer quer zum dinarischen Streichen verlaufenden Linie, an welcher mehrere Formationen plötzlich abgeschnitten erscheinen.

Dem Hauptstosse sind nach kurzem Intervall noch an demselben Nachmittage 1—2 Nachstösse gefolgt (Altenmarkt, Mašun, Hermsburg).

3. August, circa 21^h0^m in Möttnig (Bez. Stein) wellenförmige Schwingungen aus SW durch 3^s mit Dröhnen in der Luft (Besitzer K. Križnik).

4. August, circa 4^h0^m in Möttnig ebensolche Bewegung (Besitzer K. Križnik).

4. August, 9^h in Ajševica bei Görz eine von Mehreren gefühlte langsam wellenförmige Bodenbewegung durch $1^1/_2{}^s$ mit Getöse (Lehrer H. Leban).

5. August, 18^h in Möttnig eine Vibration, die Eisenvorräthe des Verkaufsgewölbes vernehmlich erschüttert.

Circa 22^h ebendaselbst spürte ich im Bette liegend zwei leichte wellenförmige Beben (Besitzer K. Križnik).

6. August, circa $2^1/_2{}^h$ in Ajdovec (Bez. Rudolfswert) langsame Bodenschwingungen, welche mit einem starken Stosse endeten, vorher durch einige Secunden ein Dröhnen. In mehreren Häusern bemerkt. Der Besitzer einer Hütte stand auf und wollte flüchten (Pfarrer M. Poljak).

6./7. August, nachts in Möttnig: »ich spürte in dieser Nacht mehr als 10 wellenförmige Erschütterungen« (Besitzer K. Križnik).

6. August, $20^h 40{\cdot}2^m$ Zonenzeit in Laibach ganz schwacher kurzer Stoss. Der Thürstock knisterte (F. b. Consistorialrath J. Smrekar).

8. August, zwischen 6^h und 7^h in Möttnig eine zweimalige Vibration in der Kirche gespürt;

8. August, 21^h ebendaselbst eine leichte Vibration im Bette liegend verspürt;

9. August, 4^h ebendaselbst, desgleichen (Besitzer K. Križnik).

10. August, $18^h 51^m$ (Zonenzeit) in Laibach ein schwaches, lange andauerndes Vibriren, Richtung S—N (F.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

10. August, 22^h in Möttnig eine leichte Vibration, im Bette liegend verspürt;

11. August, 4^h ebendaselbst, desgleichen.

12. August, 21^h ebendaselbst, desgleichen.

13./14. August, nachts ebendaselbst habe ich im wachen Zustande mehr als 10 Erschütterungen wahrgenommen (Besitzer K. Križnik).

11. August, $4^h 20^m$ in Unter-Idria ein leichtes Beben mit unterirdischem Dröhnen (Zeitschrift »Slovenec«).

16. August, $13^h 12^m$ in Rudolfswert eine Erschütterung NE—SW (Zeitschrift »Slovenec«). — In Stauden bei Rudolfswert klirrten die Fenster, die Thüren knarrten, ein Stück Anwurf löste sich von der Mauer. Richtung WNW—ESE (Director der landwirthschaftlichen Schule F. Dolenec).

20. August, 6^h in Möttnig fühlte mein Nachbar im Zimmer eine Erschütterung mit Getöse (Besitzer K. Križnik).

22. August, $1^h 35^m$ in Ježica von Wachenden gefühlt ein leichter Stoss nach vorangehendem, in der Richtung W—E verlaufendem unterirdischen Dröhnen. Klirren der Fenster (Lehrer A. Žibert).

22. August, $23^3/_4{}^h$ in Stauden nächst Rudolfswert ein Stoss wachend wahrgenommen (Lehrer A. Lapajne).

23. August, $3^1/_2{}^h$ in Möttnig zwei Erschütterungen, Klirren des Küchengeschirres. Die Beben dieses Monates in Möttnig fühlte ich zumeist selbst, theilweise erhielt ich über dieselben Kunde durch meine Nachbarn. Sie wurden alle nur von wenigen Personen gefühlt. Die Arbeiter auf den Feldern vernehmen öfters ein Getöse, verspüren aber keine Erschütterung (Besitzer K. Križnik).

25. August, 22^h und 23^h in Stauden nächst Rudolfswert ein sehr leichter Stoss (Director der landwirthschaftlichen Schule Fr. Dolenec).

28. August, $21^{3}/_{4}{}^{h}$ in Adlešiči bei Tschernembl ein von Einigen verspürtes Beben. Die Fenster klirrten. Richtung angeblich NW (Pfarrer J. Šašelj).

9. September 1897.

1. September, $3^{1}/_{4}{}^{h}$ in Laibach schwaches Beben. Drei Beobachter (f. b. Consist.-Rath J. Smrekar). — Mehrfach bemerkt (Prof. Ferd. Seidl).

1. September, $3^{h}15^{m}$ in Težica; aus dem Schlafe erwachend vernahm ich durch 5^{s} ein starkes unterirdisches Dröhnen, welches in der Richtung W—E sich fortpflanzte. Die Nachbarn erzählten mir am Morgen, dass es ein Beben war, welches man im I. Stockwerke der Häuser ganz wohl verspürte (Lehrer A. Žibert).

1. September, zwischen $3^{1}/_{4}{}^{h}$ und $3^{1}/_{2}{}^{h}$ in Zwischenwässern ein leichter Stoss mit gleichzeitigem unterirdischen Dröhnen (Lehrer A. Sonc).

1. September, $3^{1}/_{2}{}^{h}$ in Wodiz eine leichte Erschütterung (Pfarrer S. Žužek). — Ein Stoss, schwächer als am 3. September (Zeitschrift »Slovenec«).

1. September, $3^{1}/_{4}{}^{h}$ in Tersain (Terzin) ein leichter nur von einigen Personen bemerkter Seitenstoss aus SW (beurtheilt nach der Schwingungsrichtung eines eigens aufgestellten Pendels), Dauer 1^{s}, vorangehend ein Dröhnen. Schwingen von Hängelampen (Lehrer L. Blejec).

1. September, circa 4^{h} in Aich ein Donnern und ein Stoss nur von Einigen bemerkt (Oberlehrer M. Janežič).

1. September, nachts in Theinitz (Tunjice, Bez. Stein) angeblich ein leichter Stoss (Lehrer J. Pintar).

Die vorstehenden Meldungen vom 1. September beziehen sich auf ein Beben, welches circa $3^{1}/_{4}{}^{h}$, also in früher Morgenstunde das Laibacher Becken ganz gelinde erschütterte. Unter solchen Umständen ist es begreiflich, dass die Ausbreitung der Erscheinung nicht näher verfolgt werden kann.

2. September, $3^{1}/_{2}{}^{h}$ in Tersain ein leichter Stoss, nur von Einigen bemerkt (Lehrer L. Blejec).

2. September, $15^{h}8^{m}$ in Laibach ein leichter, nur von Einzelnen wahrgenommener Stoss (Portier des Landesmuseums J. Kobal).

2. September, $15^h 17^m$ in Zwischenwässern ein leichter Stoss ohne Dröhnen (Lehrer A. Sonc).

2. September, nachmittags, Zeit nicht näher notiert, bebte es zweimal in Wodiz (Pfarrer S. Žužek).

3. September, $3^h 15^m$ in Laibach ein leichter Stoss (Portier des Landesmuseums J. Kobal).

3. September, $8^1/_4{}^h$ in Laibach schwaches Beben. Zwei Beobachter (f.-b. Consistorial-Rath J. Smrekar). — $8^h 10^m$ ein leichter Stoss mit Getöse (Portier des Landesmuseums J. Kobal).

3. September, $8^h 16^m$ in Tersain ein auch im Freien und allgemein wahrgenommener kurzer Seitenruck aus SW (beurtheilt nach den Schwingungen eines eigens aufgestellten Pendels), Dauer 1^s, voran ein Dröhnen, Schwingen von Hängelampen (Lehrer L. Blejec).

3. September, circa $8^h 5^m$ in Aich (Dob) ein von der Mehrzahl der Ortsbewohner (vom Berichterstatter ebenerdig stehend) gefühlter Stoss von unten nach oben durch kaum 1^s aus nicht bestimmbarer Richtung, gleichzeitig ein sehr starker dumpfer Knall. Hängende Gegenstände erzitterten etwas (Oberlehrer M. Janežič).

3. September, $8^h 10^m$ in Wodiz (Uhr tagsvorher nach der Bahnzeit regulirt) ein starker Stoss durch 5^s gespürt von der Mehrzahl der Ortsbewohner, auch im Freien, im Walde und unterwegs, stärker als am 1. und 2. September. Man bemerkte das Schwanken der Bäume und ein Sausen wie vor einem Sturme, desgleichen das Krachen des Gebälkes in neugebauten Häusern sowie der Kirche. Einige Augenblicke vor dem Beben und während desselben ein Sausen und Dröhnen. Die Mauersprünge, welche durch die Beben vom 4. und 5. April etc. 1897 verursacht worden waren, erweiterten sich; die Zimmermalerei bekam neuerdings Risse. Gemäss eingezogenen Erkundigungen wurden die Stösse vom 1. bis 3. September im ganzen Steiner Bezirk gespürt, jedoch allenthalben schwächer als hierorts. Je fester die Unterlage, desto schwächer erschienen die Erschütterungen (Pfarrer S. Žužek). — $8^h 20^m$ in Wodiz ein ziemlich starkes wellenförmiges Beben in E—W-Richtung. Die Bevölkerung in den Wohnungen erschreckt (Zeitschrift »Slovenec«).

3. September, $8^h 7^m$ Bahnzeit in Stein eine allgemein wahrgenommene Erschütterung aus SW mit Dröhnen. Aus der Kirche flüchteten die Leute (P. O. S. F. Hieronymus Knoblehar).

3. September, $8^h 15^m$ in Komenda bei Stein ein mittelstarkes Beben durch einige Secunden (Zeitschrift »Slovenec«).

3. September, circa $8^h 13^m$ in Theinitz bei Stein ein Donnern, hierauf ein leichter Stoss durch einige Secunden. Richtung nicht bestimmbar. Gespürt vom Berichterstatter im I. Stock des Gebäudes, welches auf Felsgrund gebaut ist. Später bebte es noch einmal laut Angabe einer Person (Lehrer J. Pintar).

3. September, $8^h 15^m$ in Ober-Tuchein (Bez. Stein) eine Erschütterung aus NW durch etwa 3^s von Einigen bemerkt. Mit starkem gleichzeitigen donnerähnlichen Dröhnen (Lehrer Felix Malenšek).

Nachdem die Laibacher Ebene am 1. September neuerdings gelinde erbebt hatte, folgte gemäss den vorstehenden Meldungen tagsdarauf wieder eine ebenso leichte, aber weniger umfangreiche Erschütterung, und auch am 3. September wiederholte sich die Störung. Diesmal sogar mit grösserer Kraft- und Raumentfaltung.

In Wodiz, also in der nördlichen Hälfte der diluvialen Schotterebene schwoll die Intensität soweit an, dass der Stoss als ein starker bezeichnet werden kann. Es fällt aber auf, dass diese am heftigsten erregte Stelle im Schüttergebiete eine excentrische Lage hat und, dass die seismische Störung nur östlich von Wodiz aus der Ebene heraustritt und daselbst in dem Gebiete des Neulthales entlang der Südseite der Steiner Alpen, eine langsamere Abnahme ihrer Intensität zeigt, als in irgend einer anderen Richtung. Sie trat noch in der kleinen Ortschaft Ober-Tuchein, 21 *km* östlich von Wodiz, anscheinend wirksamer auf als in Laibach, 15 *km* südlich von Wodiz. Von Krainburg, 12 *km* in NW, und von Bischoflack, 15 *km* in W von Wodiz wird die Erschütterung nicht gemeldet, dürfte also nicht in wahrnehmbarer Stärke aufgetreten sein. Dasselbe gilt von Zwischenwässern 9 *km* SW von Wodiz, woselbst die schwache Erschütterung vom vorangehenden Tage bemerkt und vermeldet wurde.

5. September, $20^{1}/_{2}{}^{h}$ in Möttnig leichte Schwingungen SW—NE.

6. September, $21^{h}\ 10^{m}$ ebendaselbst, desgleichen durch längere Zeit SW—NE; beide Male nach vorangehendem Dröhnen (Besitzer K. Križnik).

21. September, $14^{h}\ 0^{m}$ in Görz eine vielfach bemerkte wellenförmige Erschütterung, leichte Schwingungen durch 4^{s}, vernehmbares Ächzen der Mauern (Prof. Ferd. Seidl).

21. September, $14^{h}\ 0^{m}$ in Sovodnje (SW von Görz) ein leichter Seitenruck aus E, allgemein bemerkt in den Häusern von ruhenden, sowie mit einer nicht geräuschvollen Arbeit beschäftigten Personen; ein Schlafender (ebenerdig) geweckt. Dauer 4^{s}. Schwanken des Bettes, Krachen im Gemäuer und Gebälke. Die Maurer, welche im Kirchthurm ober den Glocken beschäftigt waren, kamen erschreckt herab (Lehrerin Karoline Komac).

21. September, $14^{h}\ 0^{m}$ in Reifenberg (Bezirk Umgebung Görz) drei Stösse von je $^{3}/_{4}{}^{s}$ Dauer mit ebensolangen Zwischenpausen; ebenerdig nicht, in den Stockwerken allgemein verspürt. Krachen in den Mauern. »Wir eilten alle Drei vom Dachboden ins Freie« (Oberlehrer A. Poniž). — 14^{h} zwei wellenförmige Stösse, $1^{1}/_{2}{}^{s}$, SW—NE, unterirdisches Dröhnen (Zeitschrift »Slovenec«).

21. September, 14^{h} in Haidenschaft (Bez. Umgebung Görz) eine leichte wellenförmige Bewegung S—N oder umgekehrt durch 3^{s}; nur in der Familie des k. k. Notars Pascoletti gespürt, von Anderen nicht wegen der starken Bora, welche damals wehte (Oberlehrer F. Bajt).

21. September, $13^{h}\ 57^{m}$ in Serpenica (Oberes Isonzothal) drei Stösse und ein 2^{s} währendes Zittern in den Häusern allgemein, auch ebenerdig verspürt, Richtung SE—NW. Krachen des Gebälkes im Kirchthurme, die Hauptglocke in demselben schlug dreimal an den Hammer des Uhrschlagwerkes an, so dass es im Orte vernommen wurde (Oberlehrer D. Fajgelj).

21. September, $13^{h}\ 59^{m}$ Telegraphenzeit (verglichen) in Veldes (Oberkrain) ein Beben, nur von einzelnen Personen bemerkt. Dem Berichterstatter sind 8 Personen bekannt, welche es spürten. Eine rüttelnde Erschütterung, welche die Fenster

zum schwachen Klirren brachte. Richtung dürfte NW—SE gewesen sein. Dauer ungefähr 5^s. Eine Hängelampe gerieth ins Schwingen. Ein Beobachter will ein Geräusch wahrgenommen haben (Ernst Graf Aichelburg). — 14^h ein leichter Stoss durch 3^s aus SE ohne Dröhnen (Oberlehrer Fr. Rus).

21. September, circa 14^h (im Originalbericht steht wohl irrthümlich 20. September) in Kropp ein leichtes Beben mit unterirdischem Geräusch (nach Angabe Anderer Oberlehrer J. Korošec).

21. September, $14^h 1^m$ in St. Veit ob Laibach eine leichte wellenförmige Bewegung durch 2^s, im Dorfe fast allgemein verspürt, nicht im Freien. Klirren der Fenster und der Gläser im Kasten. In einem Hause ging die Thüre auf (Lehrer A. Sitsch).

21. September, $14^h 0^m$ (Zonenzeit) in Laibach schwaches, wellenförmiges Beben ohne Getöse. Vier Beobachter, von denen Einer drei Stösse binnen 5^s verspürte (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar). — Zwischen $13^h 59^m$ und $14^h 1^m$ eine geräuschlose, sanfte Schwingung von der Dauer mehrerer Secunden — gemäss Wahrnehmungen zahlreicher anderer Personen. Ich selbst habe es nicht verspürt, obwohl ich zur Zeit in meiner Wohnung (Resslstrasse 9, Hochparterre) ruhig, lesend am Tische sass (k. u. k. Lieutenant i. d. R. L. Suppantschitsch). — $13^h 57^m 40^s$ (Telegraphenzeit) ein von Einzelnen — vom Berichterstatter im Landesmuseum lesend im Hochparterre — verspürtes langsames Schaukeln in W—E-Richtung durch 4—6^s. Die Thüre krachte, in der Hölzersammlung im ersten Stock sind zwei Stücke umgefallen (Präparator des Landesmuseums Ferd. Schulz).

Negative Nachrichten lieferten folgende Stationen des Görzer Gebietes: Plava, Tolmein, Karfreit, Flitsch, Kirchheim, Gabrije bei Sovodnje, auch Haidenschaft neben einer positiven Meldung.

Die Berichte vom 21. September, circa $14^h 0^m$ erweisen mehr oder minder gleichzeitige locale, sporadische Erschütterungen im Isonzo- und Wippachthale, sowie im Laibacher und Veldeser Becken. Es sind die peripherischen Äusserungen eines starken Erdbebens, welches gemäss den Nachrichten der Tages-

blätter im mittleren Italien seinen Ursprung hatte (Urbino, Rauchfänge eingestürzt; Rimini, Risse in den Mauern; Ancona, einige alte Häuser beschädigt; Pesaro und Rom, heftiger Erdstoss etc.). — Auch noch in das nördliche Nachbarland Krains, nach Kärnten, drang die Erschütterung vor und wurde in Klagenfurt verspürt.

22./23. September, Nachts in Mala ravna bei Möttnig (Bez. Stein) eine Erschütterung, SW—NE, nach vorangehendem Dröhnen (Besitzer K. Križnik).

28. September, $2^{3}/_{4}{}^{h}-3^{h}$ in Doberdob bei Monfalcone.

29. September, circa 2^{h} ebendaselbst; beide Male ein Dröhnen in der Luft wie bei Bora, während Windstille herrschte, durch fast eine Viertelstunde; gleichförmiges Vibriren des Bettes. Bemerkt von Einzelnen. — Man nahm hier öfters ein derartiges Dröhnen und Vibriren wahr; doch schien es mir nicht sicher, dass ein Erdbeben vorliege. Später las ich jedesmal in den Zeitungen, dass es anderswo gebebt habe (Pfarrvikar A. Bratina).

10. October 1897.

17. October, $18^{h}\,50^{m}\,40^{s}$ in Laibach kurze ($1\cdot5^{s}$), schwache, wellenförmige Erschütterung (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

18. October, $6^{3}/_{4}{}^{h}$ in Seisenberg (Bez. Rudolfswert) nacheinander zwei wellenförmige Stösse durch 2^{s}, nur von Einzelnen bemerkt (Oberlehrer Fr. Koncilija).

18. October, $7^{h}\,3^{m}$ in Rudolfswert ein leichter, nur von mir, aber Niemanden sonst, mit dem ich darüber sprach, bemerkter Stoss durch einen Augenblick, als ob Jemand die Thür heftig zugeworfen hätte (Professor J. Fajdiga). — Bald nach 7^{h} ein von Einigen bemerkter Stoss. Richtung etwa S—N (Zeitschrift »Slovenec«).

18. October, $7^{h}\,5^{m}$ in St. Barthelmä (Bez. Rudolfswert) ein wellenförmiges Beben, 6^{s}, S—N; im Freien nicht verspürt (Zeitschrift »Slovenski narod«).

18. October, 7^{h} in Gurkfeld ein sehr leichter, wellenförmiger Stoss ohne Schall (Bürgerschuldirector J. Lapajne).

18. October, $6^h 30^m$ in Möttling (Bez. Tschernembl) von Vielen ein verticaler Stoss bemerkt, der aus W gekommen war, 2^s (Oberlehrer V. Burnik).

18. October, $6^h 50^m$ in Radovica (Bez. Tschernembl) ein Stoss, S—N (Zeitschrift »Slovenec«).

18. October, circa 6^h in Kropp (Bez. Radmannsdorf) ein unterirdischer Donner und eine leichte Erschütterung, nur von wenigen Personen gespürt.

18. October, kurz vor 7^h in Kropp neuerdings ein sehr leichtes Beben, jedoch ohne Dröhnen (Oberlehrer J. Korošec).

Einen negativen Bericht lieferte die Station Nassenfuss.

Die Erschütterung vom 18. October, circa 7^h trat in Unterkrain zu beiden Seiten des Uskokengebirges auf. Die südliche Grenzlinie des Schüttergebietes wird man im benachbarten Kroatien zu suchen haben (in Agram laut Zeitungsnachricht 7^h ein wellenförmiges Beben, 3^s, NE—SW): Die nördliche Grenze verläuft wohl nahe der von NE nach SW ziehenden Verbindungslinie Gurkfeld—Seisenberg, also parallel der Längserstreckung des Uskokengebirges und der Achse der tertiären Bucht von Landstrass. Ganz isolirt steht die Notiz von der anscheinend gleichzeitig erschütterten Station Kropp in Oberkrain. Diese Ortschaft liegt 75 *km* nordwestlich von Seisenberg an einer Stelle des südseitigen Abbruches der Julischen Alpen und zugleich am West-Rande der Laibach—Krainburger Diluvialebene. Verlängert man die Randlinie Kropp—Laibach nach SE, so wird man in das obere Gurkthal geführt, in welcher die Ortschaft Seisenberg liegt. Dieses Thal selbst ist ein Spaltenthal und die Gerade Kropp—Seissenberg ist ein Stück einer eminenten, von NW weithin nach SE verlaufenden dinarischen Längslinie. Es liegt nahe, die Erschütterung von Kropp als eine Interferenzerscheinung an der Kreuzungsstelle zweier Bruchlinien zusammentreffender, an und für sich im Oberkrainer Becken körperlich nicht wahrnehmbarer Bodenwellen aufzufassen.

19. October, $21^h 22^m$ in Černuče bei Laibach ein leichtes Beben mit Dröhnen (Lehrer J. Gregorin).

19. October, $21^h 25^m$ in Ježíca bei Laibach ein Beben. Ich las, am Tische sitzend, ebenerdig. Plötzlich vernahm und

verspürte ich ein Rasseln und Poltern unter den Füssen, darauf einen Knall, ähnlich einem Kanonenschuss und gleichzeitig einen starken Stoss von unten. Meine Gemahlin vernahm und verspürte eben dasselbe im Freien. Im ersten Stockwerke des Pfarrhofes fühlte man den Stoss noch stärker. Den Knall hielt man für einen Kanonenschuss vom Laibacher Castell (Lehrer A. Žibert).

21. October, 4^h in Gabrije bei Sovodnje (Bez. Umgebung Görz) ein ganz unbedeutender Stoss.

21. October, $18^h 47^m$ ebendaselbst ein allgemein wahrgenommener kurzer Stoss aus SW durch einen Augenblick, nach vorangehendem Donnern. Klirren einer zerbrochenen Fensterscheibe (Lehrer Ig. Križman).

21. October, $18^h 45^m$ in Görz ein leichter Stoss von einigen Personen in den oberen Stockwerken der Häuser wahrgenommen (Professor Ferd. Seidl).

Die voranstehenden zwei Meldungen weisen auf eine schwächere Wiederholung der Erschütterung vom 6. April des Berichtjahres entlang der Linie Görz—Gabrije.

27. October, $18^h 29 \cdot 0^m$ (Zonenzeit) in Laibach durch 4^s gut hörbares Dröhnen ohne Erschütterung (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

11. November 1897.

6. November, $18^h 17 \cdot 5^m$ (Zonenzeit) in Laibach eine schwache 2^s dauernde Erschütterung ohne Dröhnen, doch einigem Rauschen. Zwei Zimmerthüren schepperten (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

12. November, $19^h 57^m$ (Zonenzeit) in Laibach kurzer schwacher Stoss mit begleitendem Dröhnen. (f. b. consist. Rath J. Smrekar). — $19^h 56^m$ ein kurzer $1^1/_2{}^s$ andauerder mässiger Erdstoss mit gleichzeitigem schwachen dumpfen Getöse (k. u. k. Lieutenant d. R. L. Suppantschitsch).

12. November, $19^h 58^m$ (Bahnzeit) in St. Veit ob Laibach eine mit wenigen Ausnahmen allgemein empfundene Erschütterung durch $2—3^s$ in der Richtung annähernd SW—NE, begleitet von unterirdischen Dröhnen. Gelindes Klirren der Fenster und des Geschirres im Glaskasten (Lehrer A. Sitsch).

12. November, 20^h in Černuče ein Dröhnen durch 3^s (Lehrer J. Gregorin).

12. November, $19^h 55^m$ (Bahnzeit) in Ježica ein starkes unterirdisches Donnern durch etwa 5^s (ebenerdig sitzend und lesend vernommen) in der Richtung SE—NW. Im Erdgeschoss verspürte man die Erschütterung nur schwach, mehr jedoch im ersten Stockwerke, woselbst die Zimmereinrichtung erzitterte und die Fenster klirrten (Lehrer A. Žibert).

12. November, $19^3/_4{}^h$ in Aich (Bez. Stein) eine leichte 3^s währende Erschütterung mit gleichzeitigem Dröhnen, mehrfach bemerkt; Richtung N—S (Oberlehrer M. Janežič).

Die vorstehenden Nachrichten weisen auf eine ganz schwache Erschütterung der südlichen Hälfte des diluvialen Laibacher Feldes.

14. November, $8^h 19^m$ (Bahnzeit) in Gabrije bei Sovodnje (Bez. Umgebung Görz) ein allgemein wahrgenommener, einen Augenblick dauernder Stoss nach vorangehendem Dröhnen (Lehrer J. Křižman).

14. November, $18^h 34^m$ (Zonenzeit) in Laibach ein sehr schwacher Stoss, kaum 1^s dauernd. Unsicher (f.-b. Consistorial-Rath J. Smrekar).

18. November, $7^h 23^m$ in Gabrije ein unterirdisches Dröhnen (Lehrer J. Křižman).

20. November, circa 2^h in Vižmarje bei St. Veit ob Laibach eine leichte Erschütterung von mehreren Personen verspürt (Lehrer A. Sitsch).

20. November, circa $2^h 25^m$ in Tersain (Bez. Stein) ein leichter wellenförmiger Stoss aus S mit unterirdischem Donnern (Lehrer L. Blejec).

20. November, $18^h 56^m$ in Laibach ein kurzer 1^s andauernder Stoss, etwas stärker als am 12. d. M. Getöse nicht vernommen (k. k. Lieutenant d. R. L. Suppantschitsch).

20. November, 19^h in Ježica ein Stoss gleich jenem am 12. d. M. (Lehrer A. Žibert).

20. November, 19^h in Černuče bei Laibach ein donnerndes Getöse durch 2^s (Lehrer J. Gregorin).

20. November, $19^h 5^m 20$—30^s in St. Veit ob Laibach nach der Auffassung des Berichterstatters zwei aufeinander

folgende Stösse, der erste 1^s, der zweite $1^1/_2{}^s$ dauernd, von unten nach aufwärts, doch schien es, wie bisher jedesmal, dass sie aus NW nach NE fortschritten. Voran und gleichzeitig ein Donnern. Die Erschütterung — mit wenigen Ausnahmen — allgemein wahrgenommen. An beweglichen Gegenständen keine Wirkung bemerkt (Lehrer A. Sitsch).

20. November, circa $19^h 11^m$ (Uhr ungenau) in Tersain ein leichter wellenförmiger Stoss aus S, begleitet von unterirdischem Donnern (L. Blejec).

Man dürfte nicht fehlgehen, wenn man die voranstehenden Meldungen von Laibach, Ježica, Černuče, St. Veit und Tersain auf eine und dieselbe, zu gleicher Zeit erfolgte Erschütterung der südlichen Hälfte der Laibacher Diluvialebene bezieht. Die Zeitangaben der Berichte dürften nur in Folge ungenauer Uhrregulirung differiren.

21. November, circa $1^h 19^m$ in Tersain ein Stoss wie die beiden vom vorangehenden Tage (Lehrer L. Blejec).

22. November, vor 5^h in Stein ein leichtes Vibriren.

22. November, $8^h 28^m$ (Bahnzeit) in Stein zwei einander folgende, allgemein bemerkte, verticale Stösse mit einem Knall, etwa 1^m hernach.

22. November, $8^h 29^m$ ebendaselbst ein leichtes Vibriren (P. O. S. F. Hier. Knoblehar). — $8^1/_2{}^h$ ein sehr starkes Beben mit unterirdischem Getöse (Zeitschrift »Slovenec«). — $8^h 23^m$ ein sehr heftiger, 3^s andauernder Stoss; Richtung S—N, kein Schade (Zeitschrift »Grazer Tagespost«).

22. November, $8^h 28^m$ in Theinitz bei Stein ein sehr starker, verticaler Stoss, 1^s, zugleich ein schussähnlicher Knall (Zeitschrift »Slovenec«). — $8^h 23^m$ ein allgemein wahrgenommener, verticaler Stoss mit donnerartigem Getöse. Eine am Fenster aufgestellte Flasche fiel um, eine Thür ging von selbst auf; in drei Häusern leichte Mauerrisse; die Arbeiter in der Ziegelhütte ergriffen die Flucht (Lehrer J. Pintar).

22. November, $10^h 40^m$ in Stein ein verticaler Stoss, jedoch schwächer als $8^h 28^m$ (P. O. S. F. Hieronymus Knoblehar).

22. November, $22^h 59^m$ Stadtzeit, nicht regulirt, in Laibach ein kurzer schwacher Erdstoss (k. und k. Lieutenant d. R. Leo Suppantschitsch).

22. November, $23^h 2^m 30^s$ »richtige Zeit« in St. Veit ob Laibach ein mit wenigen Ausnahmen allgemein, auch ebenerdig verspürtes Vibriren durch 2^s, Richtung SW—NE, nach vorangehendem Erdröhnen. Nach Angabe einer Person Schwanken des Bettes, gelindes Klirren der Fensterscheiben (Lehrer A. Sitsch).

23. November Vormittags, Stunde nicht angegeben, in Stein ein Dröhnen laut Mittheilung Anderer;

23. November, nach 20^h ebendaselbst ein leichter Stoss;

23. November, $20^h 25^m$ ebendaselbst (jedesmal Bahnzeit) ein verticaler Stoss mit donnerartigem Dröhnen. Beide Stösse allgemein wahrgenommen (P. O. S. F. H. Knoblehar).

23. November, $19^h 3^m$ Zonenzeit in Laibach schwaches Dröhnen mit Erknistern der Thür, 2^s.

23. November, $23^h 17^m$ Zonenzeit ebendaselbst schwaches Beben ohne Dröhnen. In den letzt verflossenen Nächten wurden von anderen Personen noch ein paar Erdstösse verspürt (f.-b. Consist.-Rath J. Smrekar).

26. November, circa 4^h in Stein zwei einanderfolgende schwache verticale Stösse (P. O. S. F. H. Knoblehar).

27. November, circa $0^h 10^m$ Ajdovec bei Seisenberg (Bez. Rudolfswert) eine Erschütterung, die mich aus dem Schlafe weckte (Pfarrer M. Poljak).

28. November, $0^h 55^m$ und $2^h 52^m$ in Stein je ein schwacher Stoss mit gleichzeitigem Dröhnen;

28. November, $9^h 30^m$ ebendaselbst ein Dröhnen ohne Stoss;

28. November, 11^h ebendaselbst zwei kräftige verticale Stösse und ein schwacher nach einer Secunde ohne Schall;

28. November, $12^h 39^m$ ebendaselbst ein kräftiger verticaler Stoss mit Dröhnen;

28. November, $13^h 20^m$ ebendaselbst ein schwächerer verticaler Stoss mit nachfolgendem aus SW heranschreitendem Dröhnen. Die Stösse vom 28. November wurden in der Stadt allgemein verspürt, nicht aber in Aich, ebensowenig in Lustthal laut persönlicher Mittheilung zweier Klostergeistlicher, die daselbst beschäftigt waren; auch nicht in Mekine und Podgorje (P. O. S. F. Hieron. Knoblehar).

28. November, $14^h 43^m$ in Laibach schwacher senkrechter Stoss (2 Beobachter). Zeitangabe etwas unsicher (f.-b. Consist.-Rath J. Smrekar).

Negative Nachrichten, betreffend den 22. und 28. November lieferten ausser obigen (zu Stein $13^h 20^m$ genannten Orten) noch folgende Stationen: Dobrova, Unter-Loitsch, Billichgraz, Gorenjavas, Kropp, Neumarktl, Kressnitz, Obertuchein, Zarz.

28./29. November Nachts (Stunde nicht angegeben) in Möttnig ein Stoss, verspürt von einer Person (Besitzer K. Križnik).

30. November circa 3^h in Ajdovec bei Seisenberg (Bez. Rudolfswert) von Einzelnen bemerkt ein langsames Schaukeln mit folgendem Zittern durch etwas weniger als 3^s. Schwanken der Möbel (Pfarrer M. Poljak).

Die letzten Tage des November entfalteten eine an sich unbedeutende aber lebhafte seismische Thätigkeit vornehmlich an der Mündung des Neulthales in die Laibach-Krainburger Ebene. Obgleich das Beobachtungsnetz in diesem Theile Oberkrains ziemlich dicht ist, wird dennoch meist nur eine Ortschaft, nämlich Stein als erschüttert gemeldet. Man darf demnach die Erdstösse daselbst als eng localisirte Erscheinungen ansprechen.

12. December 1897.

2. December, 20^h in Möttnig ein Schall wie von einem vorüberfahrenden Wagen. Erschütterung nicht verspürt, nur das Gewicht der Pendeluhr gerieth in leichte Schwingungen (Besitzer K. Križnik).

3. December, 5^h in Möttnig ein dumpfes unterirdisches Donnern, hierauf erzitterte das Haus (Besitzer K. Križnik).

Über das Beben, welches am 10. December in einem grossen Theile Oberkrains und dem angrenzenden Theile Innerkrains eintrat, langten folgende Meldungen ein:

10. December nach 18^h in Jamnik, Häusergruppe S. von Kropp in zwei Häusern gespürt ein unterirdisches Dröhnen (S—N fortschreitend), hierauf eine Erschütterung. — In Kropp nichts wahrgenommen (Oberlehrer J. Korošec).

10. December, 18^h 13^m in Wodiz ein fast allgemein wahrgenommener Stoss durch 3^s. Krachen der Dachstühle des Pfarrhofes und der Kirche, starkes Schwanken des Hauses begleitet von einem Dröhnen, ähnlich wie beim Abrutschen einer grossen Schneemasse vom Dache. Malerei und Anwurf in den Zimmern neuerdings an mehreren Stellen abgefallen und die bestehenden Mauerrisse erweiterten sich. Die Leute eilten ins Freie und zur neuen Kirche, fürchtend um dieselbe. Doch ist sie nicht beschädigt worden. — Auch vorher und nachher wurden öfters Erdstösse verspürt, die aber nicht verzeichnet wurden, da sie schwach waren und nicht von Mehreren bemerkt wurden (Pfarrer S. Žužek).

10. December, 18^h 14^m 12^s Bahnzeit in Flödnig zwei einander folgende, ziemlich starke langsam schaukelnde Stösse aus E, durch 2^s, vorher und gleichzeitig ein Dröhnen. Krachen der Mauern und Balken in den Zimmerdecken. Kein Schade (Pfarrer J. Karlin).

10. December, 18^h 10^m in Zeyer ein kurzer Seitenruck, Dauer $2—3^s$, begleitet und gefolgt (2^s) von dumpfem Dröhnen. Keine Wirkung auf bewegliche Gegenstände. Nur von einzelnen bemerkt, vom Berichterstatter ebenerdig, lesend. Schrecken unter der Bevölkerung. Vorher und nachher keine Erschütterung (Lehrer A. Potočnik).

10. December, 18^h 17^m in Preska ein allgemein verspürter Stoss, vom Berichterstatter ebenerdig während lebhaften Gespräches. Der Stoss, von unten, schien von E zu kommen und nach W fortzuschreiten, so nach dem Getöse beurtheilt, welches man hörte, wie einen von E heranfahrenden Eisenbahnzug. In der Ostwand Klirren der Fenster, nicht in der Westwand. Dröhnen vorher, gleichzeitig und nachfolgend. In einem Hause fiel ein Glas vom Kasten, in einem anderen gieng eine Thüre von selbst auf. Die Rinder im Stalle unruhig. Die Hunde bellten (Lehrer A. Sonc).

10. December, 18^h $13^1/_2—14^m$ in St. Veit ob Laibach ein mit sehr wenigen Ausnahmen allgemein bemerktes kurzes Vibriren durch $1^1/_2—2^s$. Klirren der Fenster und des Glasgeschirres im Kasten, Schwingen der Hängelampen; vorher, gleichzeitig und nachher ein Dröhnen. Ziemlicher Schrecken

unter den Leuten, einige flüchteten ins Freie. Der Stoss war stärker als am 20. und 22. November. Die Hunde bellten, die Rinder in den Stallungen beunruhigt (Lehrer A. Sitsch).

10. December, 18^h 15^m in Černuče ein starkes Dröhnen durch etwa 2^s. Übrigens vernimmt man ein schwaches Dröhnen öfters, insbesondere in der zweiten Novemberhälfte trat es fast jeden Tag auf (Lehrer J. Gregorin).

10. December, 18^h 20^m Bahnzeit in Ježica ein ziemlich starker Stoss von unten, hierauf Bodenschwingungen, zunächst kräftige, alsdann mit abnehmender Intensität. Die Schwingungen durch etwa 4^s. Dröhnen vor dem Stosse und während desselben. Verspürt vom Berichterstatter ebenerdig am Tische sitzend im Gespräche begriffen, auch von Andern im Orte bemerkt (Lehrer J. Žibert).

10. December, 18^h 13^m in Dobrova bei Laibach ein gelindes Dröhnen NE—SW fortschreitend, ohne Stoss, während der Berichterstatter im I. Stockwerke am Tische sass. Gleichzeitig verspürten in dem Dorfe Kozarje, desgleichen in Šmartino einige Personen einen ganz unbedeutenden Stoss, das Dröhnen dauerte eine schwache Secunde und glich jenem, welches entsteht, wenn der Schnee vom Dache abrutscht (Oberlehrer M. Rant).

10. December, 18^h 14^m 18^s (Mitteleuropäische Zonenzeit) in Laibach ein starker Stoss, (mehr) senkrechter Richtung, dem kurz andauernde Schwankungen leichterer Art durch etwa $2-3^s$ sich anschlossen. Getöse vorangehend und begleitend; Richtung SSW—NNE (f.-b. Consistorial-Rath J. Smrekar. — $18^h 21^m$ Telegraphenzeit von mehreren Personen wahrgenommen eine wellenartige Bewegung mit einem Ruck von E nach W, $2-3^s$ andauernd, vorangehend ein donnerartiges Geräusch (Präparator am Landesmuseum Ferd. Schulz). — $18^h 12^m$ ein kurzer, aber sehr kräftiger Stoss, wesentlich heftiger als die übrigen in letzterer Zeit, nicht schaukelnd, sondern central von unten nach oben stossend, im ganzen etwa 2^s andauernd (k. u. k. Lieutenant d. R. Leo Suppantschitsch, Resslstrasse 9).

10. December, $18^1/_4{}^h$ in Kressnitz, Kressnitz poljane und Kressnitzberg ein Beben verspürt worden, vom Berichterstatter persönlich nicht (Lehrer J. Wohinz).

10. December, 18^h 13^m in St. Marein-Sap ein Erdstoss mehrfach bemerkt vom Berichterstatter sitzend und lesend. Die Bewegung war ein leichtes Vibriren. Richtung W—E beurtheilt nach der Erschütterung der Thüren und Fenster. Dauer 3^s. Gleichzeitig und noch $^1/_2{}^s$ nach dem Zittern ein unterirdisches Donnern (Oberlehrer J. E. Borštnik).

10. December, circa 18^h in Medvedca und Veliki Ločnik bei Auersperg ein unterirdisches Dröhnen, im erstern Dorfe angeblich auch Erschütterung verspürt, als Erzittern des Ofens (Lehrer J. Cerar).

10. December, circa 18^h 25^m in Iggdorf (Südrand des Laibacher Moores) von einigen und zwar ruhenden Personen eine Erschütterung mit donnerndem Schall bemerkt (Oberlehrer Fr. Trošt).

10. December 18^h 14^m in Preser (Südrand des Laibacher Moores) ein ziemlich starkes, doch kaum 2^s dauerndes wellenförmiges Beben aus SW ohne Getöse, fast allgemein bemerkt. Leichtes Erklirren des Geschirres im Kasten (Oberlehrer A. Likozar).

10. December, circa $18^1/_2{}^h$ in Franzdorf (Borovnica) nur von Einzelnen (etwa fünf Personen) ein Getöse wie von einem vorüberfahrenden Wagen bemerkt (Lehrer Fr. Kozjak).

10. December, $18^1/_4{}^h$ in Hotederschitz von ruhenden Personen allgemein bemerkt eine Erschütterung durch 3^s nach vorangehendem donnernden Geräusch, Klirren der Fenster und Abgleiten des Schnees von einigen Dächern (Oberlehrer M. Kabaj).

10. December, 18^h 11^m in Unter-Loitsch von vielen Personen verspürt ein Stoss mit nachfolgendem Donnern, Klirren der Fenster und Thüren (Oberlehrer J. Turk).

10. December in Rakek. Nur einigen Personen schien es, als ob ein leichter Erdstoss stattgefunden hätte. Ich habe mich bei vielen erkundigt, doch fast Niemand wusste mir eine positive Angabe zu machen (Oberlehrer J. Poženel).

10. December, $18^1/_4{}^h$ in Zirknitz von Einzelnen ein unbedeutender Stoss verspürt (Oberlehrer K. Dermelj).

Negative Berichte lieferten: Neumarktl, Krainburg, Bischoflack, Stein, Ober-Tuchein, Billichgratz, Gorenjavas, Hotič, Seisenberg, Gross-Laschitsch, Soderschitz, Altenmarkt bei

Laas, Adelsberg, Haasberg bei Planina, Peuc, Zadlog, Godovič, Schwarzenberg und Ober-Idria.

Mit Hilfe dieser positiven und negativen Meldungen gelingt es, das Schüttergebiet vom 10. December $18^1/_4{}^h$ befriedigend zu umgrenzen. Es ist zusammengesetzt aus drei Theilen. Zwei davon sind gegeben durch die Umrandung der oberkrainer Schotterebene von Kropp bis Laibach (35 *km*), sowie der unmittelbar angrenzenden Laibacher Moorebene, während der dritte Theil als ein schmaler Streifen von Hotederschitz bis Zirknitz (25 *km*) hinzieht, also einem Stück jener Hauptbruchlinie des dinarischen Gebirgssystemes anliegt, welche von Karfreit über Idria und Zirknitz weithin nach SE streicht. Auf der Verbindungsstrecke zwischen dieser Linie und dem nur 12 *km* (in NE Richtung) davon entfernten Laibacher Moor steht die Ortschaft Unter-Loitsch, welche noch als erschüttert angegeben wird. Es liegt somit nahe anzunehmen, dass der obbezeichnete dritte Antheil des Schüttergebietes mit dem zweiten durch ein schmales stegartiges Zwischenstück in unmittelbarer Verbindung steht. Auch die Schotterebene stösst an die Moorebene in einem relativ schmalen Thore, durch welches der Laibachfluss seinen Weg zur Save findet, und woselbst die Landeshauptstadt placirt ist. Die Haupterstreckung des Schüttergebietes ist eine nordwest-südöstliche. Die Entfernung der äussersten Punkte in dieser Richtung, Jamnik bei Kropp und Veliki Ločnik bei Auersperg, beträgt 55 *km*. Die Orte, welche am Rande der beiden Ebenen liegen, wurden nurmehr sehr schwach erschüttert, meist nur für einige Personen körperlich wahrnehmbar oder sie lieferten überhaupt keine positive Meldung. Am heftigsten äusserte sich die unterirdische Kraft wieder in Wodiz (Krachen der Dachstühle, Mauerrisse erweitert). Es ist aber sehr bemerkenswerth, dass die Störung, nachdem sie an den Randumrissen der Moor- und Saveebene bereits erlahmt erscheint, ohne Zweifel lebhafter wird auf dem oben als drittes Stück des Schüttergebietes aufgefassten Terrainstreifen, welcher die positiven Meldungen von Loitsch, Hotederschitz und Rakek lieferte. Der Untergrund dieser Ortschaften ist mesozoischer Kalkstein und Dolomit, von wenig mächtigen Alluvien überdeckt.

11. December, $4^{1}/_{2}{}^{h}$ in Flödnig wurde ein Stoss, leichter als am Tage vorher, von den Ortsbewohnern verspürt (Zeitschrift »Slovenec«).

12. December, 23^{h} 15^{m} in Ježica ein Dröhnen, welches den Beobachter aus dem Schlafe weckte, hierauf ein leichter Stoss (Lehrer A. Žibert).

12. und 13. December in Wodiz leichte Stösse (Pfarrer S. Žužek).

14. December, 23^{h} 18^{m} in Ježica ein starkes Dröhnen und ein Erdstoss gespürt im I. Stockwerke des Pfarrhauses von 2 Personen, ruhend im Bette (Lehrer A. Žibert).

15. December, 18^{h} 17^{m} (Zonenzeit) in Laibach kurzer ($0·5^{s}$), ganz schwacher Stoss mit nachfolgendem Thürknistern (f.-b. Consist.-Rath J. Šmrekar).

17. December, $18^{1}/_{2}{}^{h}$ in Gereuth (Bezirk Loitsch) ein dumpfes unterirdisches Dröhnen durch 3^{s}, Erdstoss nicht gespürt (Lehrer A. Sežun).

18. December, 3^{h} in Ober-Idria ein Erdstoss, verspürt wie wenn der Schnee vom Dache abrutscht;

18. December, $3^{1}/_{2}{}^{h}$ ebendaselbst ein zweiter Stoss, mit Getöse, vertical;

18. December, wenig hernach ebendaselbst noch ein leichter Stoss (Gewerkschuldirector A. Novak).

21. December, circa 23^{h} 40^{m} in Peuc ob Idria von sämmtlichen Bewohnern des Forsthauses ziemlich starke Erschütterung (Zittern), anscheinend aus S, im Bette liegend verspürt, 2^{s}, ohne Geräusch. Einige Personen aus der Umgebung bestätigen diese Erschütterung (k. k. Förster K. Schebenig).

22. December, 18^{h} 26^{m} in Hotederschitz ein verticaler Stoss, nur vom Berichterstatter gespürt während des Klavierspielens (Oberlehrer M. Kabaj).

23. December, 18^{h} 17^{m} in Stein allgemein verspürt ein leichtes Vibriren durch 1^{s} mit gleichzeitigem Getöse, wie von einem in der Ferne vorbeifahrenden schweren Wagen (P. O. S. F. Hieronymus Knoblehar).

23. December in Domžale ein leichter Stoss, im Hause von mehreren, nicht von allen Personen verspürt, auch nicht vom

Berichterstatter, welcher zur Zeit am Tische sass (Oberlehrer Fr. Pfeifer).

23. December, $18^h 18^m$ in Egg ob Podpeč nur in den Häusern eine kurze Erschütterung aus SE, beurtheilt nach der Herkunft des vorangehenden und begleitenden starken Sausens (wie bei heftigem Wind in den Baumkronen), Ächzen in den Mauern, Erschütterung der Thüren und Fenster. — Es sei bemerkt, dass man die jüngsten Erdstösse von Stein, Laibach sowie einigen anderen Orten hierorts nicht wahrgenommen, hat, obgleich ich zur Zeit im Zimmer am Tische sass (Pfarrer J. Bizjan).

23. December, $18^h 24^m$ in Vrhpolje bei Moräutsch eine 10^s dauernde Erschütterung. Beim ersten Stoss schwankte der Boden, voran ein Dröhnen (Zeitschrift »Slovenec«).

23. December, $18^1/_2{}^h$ in Möttnig zwei leichte, nur von Einzelnen bemerkte wellenförmige Bewegungen SW—NE mit einem Intervall von 20^s mit starken vorangehendem Getöse. An der Landesstrasse gegen Franz, $^1/_4{}^h$ E von Möttnig, bereits in Steiermark, spürte man die Erschütterung so heftig, dass die Leute aus den Häusern flüchteten. Bei Zaselnik an der Reichsstrasse vernahm man ein starkes Getöse und eine nur schwache Erschütterung. Man berichtet mir, dass in Franz ein Kranker, welcher die Nächte schlaflos verbringt, öfters leichte Erschütterungen verspürte, »jeden Abend« (Besitzer K. Križnik).

23. December, $18^h 17 \cdot 3^m$ Zonenzeit in Laibach ein schwaches wellenförmiges Beben, etwa $1^1/_2{}^s$ dauernd, mit knapp vorangehendem Getöse. Richtung NW—SE. $18^1/_4{}^h$ ein leichter Erdstoss mit starkem Dröhnen (Zeitschrift »Slovenski Narod«).

Zu dem 23. December sendeten negative Berichte ein: Watsch und Kolowrat.

Die am 23. December $18^h 17^m$ erschütterten Orte liegen im südöstlichen Theil der Laibacher Schotter- und Conglomeratebene, sowie in dem daran sich schliessenden Hügellande, welches ostwärts gegen das Sannthal Untersteiermarks hinzieht. Dadurch erhält das Schüttergebiet eine in dieser Richtung gestreckte Form.

23. December, circa $20^1/_2{}^h$ in Kropp Schwingungen durch 2—3^s horizontal, mit unterirdischem Dröhnen. Nicht selbst gespürt, »erst heute, 30. December, in Erfahrung gebracht« (Oberlehrer J. Korošec).

24. December, $6^1/_2{}^h$ in Gereuth (Bez. Loitsch) ein starker Donner E—W, hierauf eine Schwankung des Hauses (Lehrer A. Sežun).

24. December, 6^h 51^m in Peuc ob Idria eine Erschütterung unter gleichen Umständen, wie am 21. December, doch stärker wahrgenommen, denn man hörte ein schwaches Krachen des Zimmerbodens und Klirren der Fensterscheiben. Auch von einigen Personen aus der Umgebung bestätigt (k. k. Förster K. Schebenig).

24. December, $6^1/_2{}^h$ in Rakek im Eisenbahnzuge, während des Stehens in der Station glaubte ich eine Erschütterung verspürt zu haben. Es dürfte in Rakek gewesen sein (Lehrer A. Luznik).

24. December, 6^h 45^m in Trata bei Gorenjavas (Bez. Krainburg) ein Stoss E—W (Oberlehrer A. Požar).

24. December, 16^h $34 \cdot 2^m$ (Zonenzeit) in Laibach ein schwacher, kurzer Stoss mehr senkrechter Richtung; etwas unsicher (f.-b. Consistorialrath J. Smrekar).

24. December, $18^h 30^m$ in Godovič (Bez. Loitsch) ein ziemlich starkes Beben mit sehr starkem Dröhnen. Einige geben an, auch Nachts ein unterirdisches Donnern gehört zu haben (Zeitschrift »Slovenec«). — Einige behaupten, in Godovič nach 18^h eine Erschütterung wahrgenommen zu haben (k. k. Förster K. Schebenig).

Zum 24. December lieferten folgende Stationen negative Nachrichten: Haasberg, Rakek, Ober-Idria, Podkraj, Oberlaibach, Zaplana, Hotederschitz.

Die Orte, welche am 24. December, circa $6^1/_2{}^h$ leicht erschüttert wurden, liegen zerstreut auf einer 35 *km* langen und etwa 12 *km* breiten Zone entlang der tektonischen Linie Idria—Zirknitz im Bereiche palaeozoischer Schiefer, sowie mesozoischer Kalke und Dolomite. Dieselbe streicht nahe am Laibacher Moorbecken vorbei.

25. December, 1^h 45^m in Trata und

25. December, 10^h ebendaselbst je ein wellenförmiger Stoss mit Getöse. Richtung E—W. Dauer 1—3^s (Oberlehrer A. Požar).

28./29. December, Nachts in Zavratec (Sauraz) bei Idria angeblich eine Erschütterung (Pfarrer J. Ferjančič).

VII. Gebiet von Triest.

(Referent Herr Eduard Mazelle.)

Das Beobachternetz erfuhr eine weitere Verdichtung, so dass mit Schluss des Jahres 1897 die Zahl der Beobachter auf 46 gestiegen ist, von welchen 19 auf die Stadt und 27 auf das Territorium entfallen. Das Netz kann daher jetzt als ein befriedigend dichtes betrachtet werden.

Über die Erdbeben vom 15. Juli, 3. August und 21. September wurde vom Referenten ein separater Bericht erstattet, welcher als Nr. IV der »Mittheilungen der Erdbeben-Commission« bereits publicirt worden ist.[1]

Einer der Beobachter des Triester Gebietes, Herr J. N. Krieger, Besitzer einer Privat-Sternwarte, hat in derselben auf seine Kosten zwei einfache Seismometer aufgestellt. Dieselben entsprechen den in der Publication von Prof Mack (»Einrichtung der Seismometerstation in Hohenheim«) unter Nr. 6 angeführten Seismometern, bestehen also aus einem an einer Spiralfeder hängenden, kleinen, conisch zugespitzten Pendelchen, welches in ein ausgehöhltes Gewichtchen passt und bei Erschütterungen einen Stromschluss herbeiführt, womit ein Läutewerk in Thätigkeit gesetzt und die Zeit mittelst einer Secundenuhr markirt wird.

Herr Krieger stellte zwei solcher Pendel an zwei aufeinander senkrecht stehenden Wänden eines Kellerraumes auf, wobei die Einrichtung getroffen wurde, dass die Uhr des einen Seismometers beim Erdstoss in Gang gesetzt wird, die des zweiten hingegen arretirt wird. Der Uhrgang wird mittelst eines Bordchronometers constatirt und letzteres nach dem Mittags-

[1] Vergl. diese Sitzungsberichte, Bd. CVI, Abth. I, S. 467.

zeichen (Fallen des Zeitballes) des k. k. astronomisch-meteorologischen Observatoriums verglichen.

Von diesen zwei Seismometern, welche in den nachfolgenden Berichten mit I und II bezeichnet erscheinen, ist das Seismometer II derart aufgestellt, dass sowohl die federnde Lamelle (*a*), welche das kleine Verticalpendel (*p*) hält, als auch die Lamelle (*b*), welche das ausgehöhlte Gewichtchen trägt, an derselben von E nach W gerichteten Kellerwand befestigt erscheint. Beim Seismometer I ist hingegen die Feder (*a*) in der genannten Wand befestigt, die Feder (*b*) in der darauf senkrecht

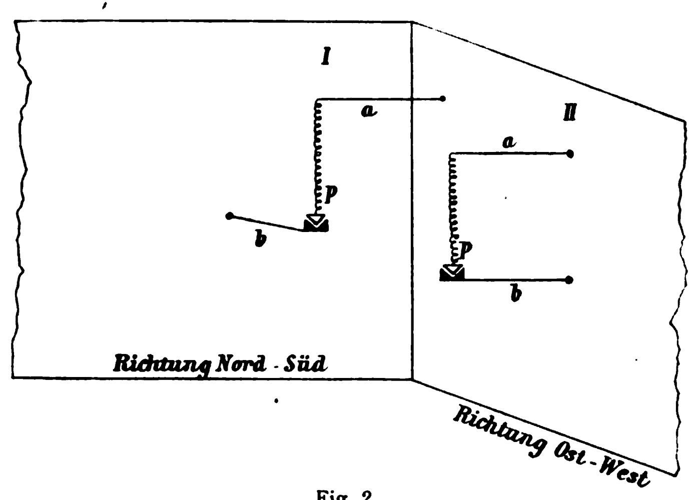


Fig. 2.

stehenden. Seismometer I ist etwas feiner eingestellt als Seismometer II.

Bisher sendete Herr Krieger die nachfolgend verzeichneten Beobachtungen ein:

2. December 1897 wurden zwei Erderschütterungen durch beide Seismometer gleichzeitig angezeigt, und zwar die erste um $7^h 57^m 44^s$, die zweite um $8^h 12^m 39^s$.

Gleichzeitig wird gemeldet, dass ein Seismometer (Nr. II) am 1. December um $11^h 6^m 37^s$ und am 4. December um $12^h 0^m 8^s$ Mittags schwache Erschütterungen ankündigte.

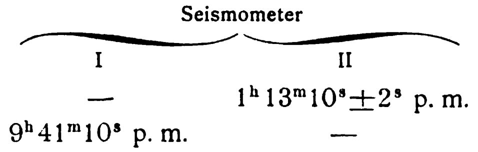
18. December. Die beiden Seismometer zeigten fünf Erschütterungen an, und zwar:

	Seismometer I		Seismometer II
1.	$8^{h}25^{m}14^{s}0$		—
2.	8 47 2·0		—
3.	9 39 17·5	3.	$9^{h}39^{m}17^{s}5$
	—	4.	$11^{h}\ 8^{m}33^{s}\pm 3^{s}$
5.	$11^{h}\ 8^{m}58^{s}5$		—

Die Erschütterung (3) wurde von beiden Seismometern gleichzeitig angegeben.

17. December. Seismometer II meldete um $17^{h}15^{m}$ eine Erschütterung.

19. December wurden zwei Erschütterungen angezeigt, und zwar:



Seismometer I	Seismometer II
—	$1^{h}13^{m}10^{s}\pm 2^{s}$ p. m.
$9^{h}41^{m}10^{s}$ p. m.	—

Die Erschütterungen vom 18. December entsprechen dem aus Zeitungstelegrammen bekannt gewordenen Erdbeben in der Toscana und Romagna (scheint besonders stark in Castello, Provinz Perugia gewesen zu sein).

VIII. Istrien und Dalmatien.

Im Monate Juli des verflossenen Jahres sah sich zu unserem lebhaften Bedauern der bisherige Referent, Herr Regierungsrath Director E. Gelcich wegen Überbürdung mit Amtsgeschäften veranlasst, das Referat niederzulegen. Über seinen Vorschlag wurde dann Herr Ingenieur Adolf Faidiga, Assistent am astronomisch-meteorologischen Observatorium in Triest zum Erdbeben-Referenten für Istrien und Dalmatien bestellt, doch besorgte, da Herr Faidiga der kroatischen Sprache nicht mächtig ist, Herr Regierungsrath Gelcich die mühsame Übersetzung der in kroatischer Sprache eingelaufenen Berichte in das Deutsche, wofür ihm der wärmste Dank gebührt.

Istrien und Dalmatien hatten im Jahre 1897 116 Beobachtungsorte mit 151 Beobachtern. Es langten 141 Erdbeben-

meldungen über 45 Erdbeben ein, welche hier nach der von dem Herrn Referenten vorgelegten Zusammenstellung folgen.

a) Istrien.

1. Beben vom 21. Jänner 1897.

In Verbenico sind auf der Insel Veglia, Bez. Lussinpiccolo, steiniger Untergrund (Beobachter Albert Brosović, Lehrer), zwei Stösse von äusserst kurzer Dauer um $2^h 30^m$ und $5^h 40^m$ (Telegraphenuhr) gefühlt worden, ohne über die Richtung des Stosses eine Angabe machen zu können. Der erste Stoss war in der Form eines leisen, ziemlich regelmässigen Bebens; beim zweiten bemerkte man eine starke und mehrere schwache Erschütterungen.

2. Beben vom 9. April.

Jelšane, Bez. Volosca, felsiger Untergrund (Beobachter Ivan Makarović, Oberlehrer) zwei Stösse um 16^h und 18^h. Leider erfolgte aber kein Vergleich der Beobachtungsuhr. Die Dauer der Bewegung soll 30^s (?) betragen haben; die Bewegungsrichtung war E—W und man hörte während der Stösse ein donnerähnliches Geräusch. Die Wahrnehmung erfolgte im Freien in der Nähe der Kirche und nur von einzelnen Personen.

3. Beben vom 20. Mai.

In Klana, Bez. Volosca, wurde (Beobachter Jacob Luznik, Ober-Lehrer) ungefähr um 9^h ein Erdbeben verspürt.

Am selben Tage fand in Jelšane, Bez. Volosca, felsiger Untergrund (Beobachter Ivan Makarović, Oberlehrer), um $8^h 15^m$ (*a.* oder *p.*?) ein Beben in der Dauer von 6^s statt), welches von einem unterirdischen Geräusche begleitet war. Dasselbe wurde im II. Stocke des Schulgebäudes beobachtet.

Aus Castua, Bez. Volosca (Beobachter Anton Dukić, Lehrer), wird ein Erdbeben angezeigt ohne nähere Angaben.

4. Beben vom 30. Mai.

Aus Castua meldet derselbe Beobachter Anton Dukić um $5^h 30^m$ ein schwaches Erdbeben und am 1. oder 2. Juni ein ziemlich starkes Beben mit vorangehendem Geräusch.

5. Beben vom 1. Juni.

In Klana, Bez. Volosca (Beobachter Jacob Luznik, Ober-Lehrer), wurde um ungefähr 15^h ein undulatorisches Erdbeben mit unbedeutendem Geräusche mit der Bewegungsrichtung E—W wahrgenommen. Im Walde Terstenik, 3^h vom Beobachtungsorte entfernt, wurde dieselbe Beobachtung gemacht.

6. Beben vom 15. Juli.

Aus Portole, Bez. Parenzo (Beobachter Constantin Niederkorn, Oberlehrer), wird ein scheinbar sussultorisches Erdbeben um $7^h 2^m$ gemeldet. In Folge seiner geringen Intensität wurde der Stoss nur vom Beobachter selbst, seiner Familie und von wenigen anderen Personen des Marktes und seiner Umgebung wahrgenommen. Eine Richtung des Stosses konnte nicht bestimmt werden. Beobachter befand sich zur fraglichen Zeit in seiner Wohnung im II. Stocke im Bette liegend.

Aus Visinada, Bez. Parenzo, meldet der Gendarmerie-Postenführer Johann Grizela, dass daselbst und Umgebung um $6^h 45^m$ ein Erdbebenstoss in der Dauer von 3—4^s verspürt wurde. Dasselbe wurde nur von einzelnen Personen wahrgenommen und war von einem unterirdischen Geräusche nicht begleitet. Schäden an Gebäuden oder an Gegenständen wurden keine verursacht, und sonstige auffallende Erscheinungen weder im Orte selbst noch in den umgebenden Ortschaften wahrgenommen.

In Pirano und Umgebung wurde, wie vom Gendarmerie-Postenführer Josef Crivicich mitgetheilt wird, um $7^h 8^m$ ein schwaches Erdbeben verspürt. Dasselbe war von der Art eines schwachen circa 1^s währenden Zitterns, und wurde nur in älteren Häusern von einzelnen nicht beschäftigten Personen wahrgenommen. Die Erschütterung war gleichartig und von keinem Geräusche begleitet. Die Richtung konnte nicht bestimmt werden. Schäden wurden keine verursacht.

Aus Lovrana, Bez. Volosca, steiniger, theilweise höhlenreicher Grund, berichtet Beobachter Wilhelm Grossmann, Schulleiter, dass seine Gemahlin im II. Stocke im Bette liegend, einen kurzen undulatorischen Stoss gegen 7^h fühlte. Hingegen

sollen die Bewohner des I. Stockes desselben Hauses nichts wahrgenommen haben, und auch der Beobachter, welcher zur fraglichen Zeit sich im Freien befand, hatte nichts verspürt.

Aus Castua, Bez. Volosca, steiniger Grund. Beobachter Anton Dukić, Lehrer, meldet einige Minuten vor 7^h ein $4-5^s$ währendes, vor der grössten Stärke schwachem Geräusche begleitetes Erdbeben wahrgenommen zu haben. Bewegungsrichtung nach Schätzung aus S. Gegenstände bewegten sich in den Kästen. Viele Leute haben die Erschütterung nicht verspürt.

Aus Semedella, bei Capodistria, theilt Herr Professor Widmann mit: Heute früh 2^m vor 7^h ein wellenförmiges Erdbeben mit Brausen in der Dauer von circa 2^s und nur geringer Erschütterung.

In Dolina, Bez. Capodistria, steiniger Grund. Beobachter Louis Bunc, Schulleiter, ebenerdig, $6^h 50^m$ (Uhr verglichen und corrigirt) meldet eine 20^s (?) dauernde Erschütterung. Die Bewegung war ein gleichartiges Zittern mit schwachem Geräusche vor dem Stosse. Richtung SE—NW durch unmittelbare Empfindung festgestellt. Verursachte keinen Schaden. Die Bevölkerung verhielt sich ruhig und wurde die Erschütterung von Vielen gar nicht wahrgenommen. Die Erschütterung wurde auch in den nahen Ortschaften Boljunc und Ricmanje (S. Giuseppe) gefühlt. Jemand behauptet, dass sich am Nachmittage desselben Tages gegen $15^h 30^m$ das Erdbeben wiederholt hätte.

Aus Capodistria theilt der Guardian des dortigen Observanten-Klosters mit, dass das Erdbeben um 7^h im Kloster und im Freien wahrgenommen wurde. Leider konnten weitere Fragen nicht beantwortet werden, da das Beben von den übrigen Mitgliedern des Klosters nicht gespürt wurde.

Grisignana, Bez. Parenzo am Quieto, Kreideboden, Beobachter Johann Pozzatti, Schulleiter. Derselbe befand sich in seinem Schlafzimmer am Bette sitzend. Die starke Erschütterung, welcher dann eine andere kaum fühlbare folgte, fand um circa $6^h 57^m$ statt, ohne dabei ein anderes Geräusch wahrgenommen zu haben als das von der Bewegung der Möbel verursachte. Der Stoss wurde vom grössten Theile der Bevölkerung verspürt. Es wurde keine Alarmirung derselben und kein

Schaden bemerkt. Die Zimmeruhr wurde mit der Postuhr verglichen. Die Bewegung war undulatorisch constant, aber etwas leichter als jene vom Jahre 1895. Bewegungsrichtung NW—SE nach der unmittelbaren Empfindung des Beobachters. Der erste Stoss dauerte 4—5^s, der zweite 2^s.

Pola, Schuttboden; Beobachter Louis Caenazzo, Schulleiter in Piazza Alighieri, in einem Zimmer des II. Stockes, stehend im Begriffe den Hut aufzusetzen, beobachtete einen einzigen, scheinbar von NNE kommenden, leicht undulatorischen, einförmigen, 2^s dauernden Stoss, der von einzelnen Personen verspürt wurde. Die Bewegungsrichtung wurde durch unmittelbare Empfindung des Beobachters und durch das Schwingen einer Hängelampe festgestellt. Die Uhr ist nicht verglichen worden. Kein Schaden. Beobachter kann nichts Weiteres mittheilen, weil das Beben im Allgemeinen nicht verspürt wurde.

Pola, Bodenart Kreidekalk, Beobachter k. k. Hydrographisches Amt. Die Seismoskope des hydrographischen Amtes zeigten die Erschütterung nicht an. Aus den dem Amte zugekommenen mündlichen Berichten geht hervor, dass in der Stadt Pola kurz vor 7^h eine leichte, wenige Secunden dauernde zitternde Erschütterung verspürt wurde, ohne Schaden zu verursachen.

Montona, Bez. Parenzo, felsiger Grund. Beobachter Peter Pesante, Oberlehrer, im II. Stocke seines Wohnhauses, meldet um 6^{h}45^m eine leichte, nur von wenigen Personen wahrgenommene, 3^s dauernde, scheinbar von einem Stosse von unten verursachte Erschütterung. Kein Geräusch, weder vor noch während der Erschütterung, mit Ausnahme des durch die Bewegung der Bilder an den Wänden hervorgebrachten.

Aus Tribano, Bez. Parenzo, höhlenreicher Grund. Beobachter Luciano Zanlucchi, Lehrer, meldet einen leichten Stoss, vielleicht succussorisch, um 7^h. Bewegungsrichtung NE—SW. Beobachter selbst hat nichts bemerkt, und nur wenige Personen haben den Stoss wahrgenommen.

Fianona, Bez. Pisino, Bodenart Fels. Beobachter Josef Pibernik, Schulleiter, fühlte um 7^{h}52^m (?) in seinem Schlafzimmer im I. Stocke im Bette liegend, einen einzigen ununter-

brochenen undulatorischen, fast zitternden, und nur von wenigen Personen wahrgenommenen Stoss. Die Uhr wurde mit anderen Uhren nicht verglichen, weil sie genau zeigte (!). Die Bewegungsrichtung durch unmittelbare Empfindung und durch die zitternde Bewegung eines Kerzenleuchters auf dem Nachttische neben dem Bette und der Fensterscheiben ermittelt. Dauer des einzigen Stosses 3—4^s. Kein Geräusch. Schon seit vielen Jahren wird der Beobachter bei ähnlichen Anlässen von einer Athembeschwerde befallen, und so geschah es auch diesmal.

Aus Parenzo, Bodenart Kalk, Ockererde. Beobachter Jacob Dr. Benedetti, Director der Mädchenschule, berichtet über einen leichten, kaum fühlbar gewesenen, nur von wenigen Personen beachteten, vielleicht ein paar Secunden dauernden Stoss, einige Minuten vor 7^h, der keinen Schaden verursachte. Die Bevölkerung verhielt sich indifferent.

Portole, Bez. Parenzo. Beobachter Constantin Niederkorn, Oberlehrer, meldet ein Erdbeben um $14^h 48^m$. Hat selbst nichts gespürt, weil der Stoss sehr leicht war, und er sich in einem von circa 80 Schülern besetzten Schulzimmer befand. In Folge der Schwäche des Stosses und weil derselbe auch in einer Zeit geschah, wo die Meisten sich bei der Arbeit befanden, wurde derselbe nur von drei oder vier Personen wahrgenommen. Nach der Aussage einer Person, die am 15. Juli in ihrer Wohnung krank im Bette lag, und zwar im I. Stocke eines isolirten Hauses ausserhalb des Centrums des Marktes, war die Bewegung undulatorisch und von N kommend.

Dieser Stoss wurde aber mit grösserer Intensität in dem auf dem steinigen und höhlenreichen Karste sich befindenden Dorfe Sdregna, eine Stunde NE von Portole wahrgenommen. Hier wird der Karst von dem thonigen Hügel von Portole durch eine enge und tiefe Schlucht getrennt, welche abwärts in das Thal des Quieto endet. Dauer circa 2^s. Kein vorhergehendes oder begleitendes unterirdisches Geräusch.

Aus Umago, Bez. Buie, grösstentheils auf Fels gebaut, berichtet Beobachter Ferdinand André, Schulleiter, dass er von dem letzten gegen 7^h stattgehabten und in den Zeitungen besprochenen Erdbeben (vielleicht ist das Erdbeben vom 15. Juli gemeint) selbst nichts gespürt habe. Einige Personen vermuthen

eine leichte Wellenbewegung von N nach S gerichtet wahrgenommen zu haben.

Parenzo, Bodenart Kalkfels, bedeckt mit circa 1*m* Schüttmaterial, Beobachter Professor Carl Hugues, Director der agrarischen Landes-Versuchsstation. Einige Minuten vor 7^h vernahm er selbst im ersten Stocke des Institutsgebäudes im Bette liegend circa 6 *m* über dem Meeresspiegel und $3^1/_2$ *m* über dem Boden, einen succussorischen, wenige Secunden dauernden Erdstoss, welcher die Fensterscheiben vibriren liess. Ein Geräusch, jenem eines auf der Strasse fahrenden Wagens gleich, ging dem Stosse einige Secunden voran. Dieses Geräusch erinnerte an jenes des ersten Erdbebenstosses zu Ostern 1895. Die Bewohner der Stadt wurden nicht im mindesten beängstigt. Es wäre zu bemerken, dass in der Nacht vom 11. bis 12. Juli um circa $23^h 30^m$ im Institutsgebäude eine Wand aus Holz und Mörtel (vielleicht eine Riegelwand) einstürzte. Einige behaupten in den vorhergehenden Tagen andere Erdstösse verspürt zu haben. Am Abend vor dem 15. Juli war die Katze des Beobachters unruhig und miaute und wollte absolut nicht aus der Wohnung gehen, um die Nacht wie gewöhnlich auf dem Dachboden zu verbringen. Während des Erdbebens zu Ostern 1895 war dieselbe Katze sehr aufgeregt und lief sehr unruhig die Stiegen auf und ab. Es scheint wahrscheinlich zu sein, dass auch in den dem 15. Juli vorhergehenden Nächten schwache Stösse stattgefunden haben. Am 15. Juli vor Tagesanbruch erwachte der Beobachter plötzlich wie unter dem Eindrucke einer Erschütterung.

7. Beben vom 17. Juli.

Verbenico auf der Insel Veglia, Bez. Lussinpiccolo, steiniger Grund. Beobachter Paride Marini, Schulleiter, verspürte um $18^h 25^m$ (Telegraphenzeit) einen aus mehreren Erschütterungen bestehenden Stoss mit wellenförmiger Bewegung. Richtung N—S; Dauer 1^s mit vorausgehendem 3^s dauernden unterirdischem Getöse.

Omisalj (Castelmuschio) auf Veglia, Bezirk Lussinpiccolo, Bodenart steinig. Der Beobachter Nico Jedrlinić befand sich im Freien und hat selbst nichts wahrgenommen. Nur einzelne

Personen haben um ungefähr 19^h (nicht verglichen) ein leichtes, ein paar Secunden dauerndes Schaukeln, welchem ein leichtes Geräusch voranging, verspürt.

Dobrinj (S. Pietro de'Nembi), Bez. Lussinpiccolo, steiniger Grund. Beobachter Ivan Mahulja, Schulleiter, im Zimmer lesend, spürte wie noch andere Personen um $18^h 30^m$ eine leichte Wellenbewegung von N—S; nach dem Gefühle geschätzt betrug die Dauer 1^s; dem Stosse ging ein schwaches Donnergeräusch von circa 3^s voran.

8. Beben vom 26. Juli.

Castua, Bez. Volosca, steiniger Grund. Beobachter Anton Dukić, Lehrer, vernahm einige Minuten ($5—6^m$) vor 1^h ein kurzes, aber starkes Erdbeben ohne Geräusch. Das Beben wurde auch in der Umgebung verspürt.

9. Beben vom 29. Juli.

Rovigno, felsiger Grund. Beobachter E. Pontini (für den beurlaubten k. k. Hafencapitän H. Ritter v. Begnini) befand sich im dritten Stocke des Hauses Nr. 1053 der Via Carera im Bette liegend, in der Richtung E—W und fühlte um 7^h (nicht verglichen) zwei durch ein Intervall von 20^s getrennte und von einzelnen Personen wahrgenommene undulatorische Erdstösse, von denen der erste 5^s, der zweite leichtere 3^s dauerte, ohne Begleitung eines Geräusches. In der Umgebung nichts beobachtet.

10. Beben vom 3. August.

Podgraje, Bez. Volosca. Beobachter Heinrich Persoglia, Lehrer, meldete an diesem Tage drei Erdbeben. Der erste Stoss um $14^h 57^m$ auf der Eisenbahn am Berge Kozlek gefühlt. Die Bahn läuft NW—SE. Nach dem Stosse war ein Geräusch hörbar. Der zweite Stoss wurde um 15^h beobachtet und war so stark, dass grössere Gegenstände (Möbel) bewegt wurden. Beide Bewegungen waren wellenförmig und es schien, als ob sich die Erde heben und senken würde. Der dritte Stoss fand um $20^h 27^m$ statt, in gleicher Richtung, aber ohne Geräusch.

Fianona, Bez. Pisino, Bodenart Fels. Beobachter Josef Pibernik, Schulleiter, meldet einen schwachen, fast unmerklichen Stoss.

Portole, Bez. Parenzo. Beobachter Constantin Niederkorn, Oberlehrer, meldet um $14^h 40^m$ ein Erdbeben. Der Beobachter war gerade im Begriffe, in das Schulzimmer einzutreten. Auch dieser Stoss, wie derjenige vom 15. Juli, wurde, weil sehr schwach und auch zu einer Zeit stattfindend, in der die Meisten beschäftigt waren, nur von Wenigen wahrgenommen und unter diesen auch von der Lehrerin, welche in dem Augenblicke am Schultische sass. Dauer des Stosses circa 2^s, von einem unterirdischen Geräusche nicht begleitet.

Capodistria. Der Guardian des dortigen Observantenklosters berichtet: Nach den Klosteruhren wurde das Beben um $14^h 45^m$ im Gebäude und auch im Freien verspürt.

Castua. Beobachter Anton Dukić, Lehrer. Einige Minuten vor 15^h wurde ein Erdbeben mit vorausgehendem Geräusche wahrgenommen. Es bewegten sich leichte Gegenstände, wie Gläser, Flaschen u. dgl. Kurz nachher fand ein zweiter leichter Stoss statt.

Parenzo. Beobachter Professor Carl Hugues, Director der agrarischen Landes-Versuchsstation, hat den Stoss, welcher bezüglich der Zeit in Übereinstimmung mit dem Triester Erdbeben steht, nicht selbst verspürt, doch wurde dasselbe von anderen Personen wahrgenommen. Während der Stoss vom 15. Juli von vielen Personen gefühlt wurde, war dies bei diesem Erdbeben nur bei wenigen Personen der Fall; es wurde aber festgestellt, ehe noch die Nachricht aus Triest gekommen war.

Bescanuova auf der Insel Veglia, Bez. Lussinpiccolo, steiniger Grund. Beobachter Nikolaus Maracich, Schulleiter, im ersten Stocke, berichtet, dass ein Erdbebenstoss nur von einzelnen Personen um 18^h verspürt wurde. Derselbe wird als ein Schlag von unten geschildert. Es waren gerade Maurer mit der Ausbesserung des Daches beschäftigt. Die Bewegungsrichtung wurde mit W—E nach der leichten Bewegung der Möbel bestimmt. Dauer $2—3^s$. Als Geräusch wird nur ein blosses Krachen des Gebäudes und Rasseln der Möbel angeführt.

Dolina, Bez. Capodistria, Bodenart felsig. Beobachter Louis Bunc, Schulleiter, um 14^h 47^m (wurde nach der Erscheinung mit der Eisenbahnuhr verglichen), verspürte auf dem Sofa sitzend zwei vereinigte Stösse (man kann einen sagen), welche auch von anderen Personen bemerkt wurden. Anfangs leicht wellenförmig, dann ein Zittern. Richtung SE—NW, nach unmittelbarer Empfindung des Beobachters festgestellt. Dauer 3^s. Es wurde ein eigenthümliches Geräusch gehört, ein wirkliches Getöse, welches der Erschütterung vorangieng. Auch im nahen Dorfe Boliunc wurde die Erscheinung wahrgenommen.

Rozzo, Bez. Capodistria, Karstboden mit vielen Höhlen. Beobachter Matthias Massalin, Lehrer, um 14^h 46^m 50^s. (Die Uhr wurde zwei Tage früher mit der Bahnhofuhr verglichen und die Differenz corrigirt.) Beobachter befand sich im Bette liegend mit Lectüre beschäftigt, als er einen einzigen Stoss mit succussorischer, immer gleichförmiger Bewegung wahrnahm. Bewegungsrichtung NNW—SSE wurde durch unmittelbare Empfindung des Beobachters festgestellt. Dauer 2—3^s. Es wurde vor (durch 5—6^s) sowie nach dem Stosse (durch 3—4^s) ein andauerndes Geräusch gehört, ähnlich demjenigen, den Wagen beim Befahren einer Brücke erzeugen. Kein Schaden zu verzeichnen. Die Bevölkerung wurde nur wenig beunruhigt. Sonst war nur eine kleine Wellenbewegung des Wassers in den Kübeln zu bemerken. In der Umgebung wurden dieselben Einzelheiten beobachtet, welche der Berichterstatter mittheilt.

11. Beben vom 8. August.

Visinada, Bez. Parenzo, theilsweise Fels, theilweise Schuttboden. Beobachter Paride Marini, Schulleiter, gegen 20^h wurden 2, vielleicht 1^s dauernde Stösse mit einem nicht präcisirbaren Intervalle, nur von einigen im Bette liegenden Kranken wahrgenommen. Die Bewegung war undulatorisch. Dieselbe schien von ESE zu kommen, kann aber nicht mit Sicherheit angegeben werden, da aufgehängte Gegenstände sich nicht bewegten. Wie Personen, die während des Bebens im Bette lagen, mittheilen, wurde ein dem Krachen ähnliches Geräusch verspürt. Kein Schaden.

12. Beben vom 1. September.

Verbenico auf der Insel Veglia, Bez. Lussinpiccolo, steiniger Grund. Beobachter Albert Brosović, Schulleiter, vernahm um 5^h (Telegraphenzeit) eine aus 2—3 Erschütterungen bestehende, aus nicht festzustellender Richtung kommende schwache Bewegung, die 1^s dauerte.

13. Beben vom 21. September.

Visinada, Bez. Parenzo. Beobachter Paride Marini, Schulleiter, hat um 14^h 10^m p. (Telegraphenzeit) ein aus zwei unmittelbar aufeinander folgenden Stössen zusammengesetztes Erdbeben verspürt, welches allgemein gefühlt wurde. Aus der Bewegung der Möbel schien dasselbe die Richtung aus ESE zu haben. Der erste Stoss dauerte 2^s, der zweite war noch kürzer. So weit zu hören es möglich war, vernahm man ein continuirliches Geräusch wie von einem fahrenden Eisenbahnzuge, welches dem Erdbeben vorangieng und nachfolgte, aber nur während einer sehr kurzen Zeit. Das Erdbeben verursachte weder Schrecken in der Bevölkerung noch Schäden.

Portole, Bez. Parenzo. Beobachter Constantin Niederkorn, Schulleiter, verspürte um 14^h 18^m einen 3^s dauernden leichten Stoss mit der Bewegungsrichtung N—S. Der Stoss war aber bedeutend stärker als derjenige vom 3. August l. J. Die Erschütterung wurde von ihm und von zwei kleinen Knaben in einem Zimmer des I. Stockes beim Schreiben wahrgenommen. Das Haus liegt am Ende der Ortschaft auf der Nordseite. Auch einige andere in ihren Häusern sich befindende Personen verspürten die Erschütterung, aber jene, die im Freien waren, haben nichts wahrgenommen. Er und eine andere Person, die im Bette lag, bemerkten, dass der Stoss nicht immer schwächer werdend endete, sondern wie durch eine plötzliche Explosion, bedeutend stärker als der Stoss selbst, aufhörte. Andere Erscheinungen wurden nicht wahrgenommen.

Lussinpiccolo, Bodenart Fels. Beobachter Leopoldo Piperata, Schulleiter, im Wohnzimmer im II. Stocke, verspürte um 14^h 15^m (die Uhr wurde nach dem Mittagszeichen der

k. k. nautischen Schule regulirt) ein Erdbeben in Form eines leichten, kaum merkbaren einförmigen, 5^s dauernden Zitterns, in der Richtung W—E, nach der Empfindung des Getöses bestimmt. Es wurde nämlich ein Geräusch gehört, welches dem Erdbeben vorangieng und dasselbe begleitete. Infolge des leichten Bebens wurden die zwei Phänomene, Geräusch und Zittern, nicht deutlich unterschieden. So haben z. B. Einige kein Zittern, aber wohl das Geräusch gehört und schreiben dieses anderen Ursachen zu, wie dem Vorbeifahren von Wagen, die an der Riva wohnenden hingegen den Landungsarbeiten eines in Ankunft vermutheten Dampfers. Es wurde keine Bewegung der Möbel beobachtet, wohl aber das Klirren der Fensterscheiben gehört. Es ist kein Schaden registrirt worden.

Pirano, Bodenart mergelig sandig mit unterliegender Kalkschichte. Beobachter Domenico Contento, Schulleiter, um 14^h 7^m 40^s (Telegraphenzeit), im II. Stocke, am Meere in einem Zimmer auf der Südseite, am Schreibtische sitzend, mit dem Gesichte gegen ESE, verspürte ein constantes undulatorisches Erdbeben in Form eines einzigen Stosses, obwohl in einzelnen alten kleinen Häusern auch eine succussorische Bewegung wahrgenommen worden sein soll. Bewegungsrichtung WSW—ENE, festgestellt durch unmittelbare Empfindung des Beobachters nach der Bewegung der an der, zur Bewegungsrichtung des Stosses direct senkrecht stehenden Wand angelehnten Gegenstände und nach der Empfindung mehrerer befragten Personen. Mehrere behaupten ein wahres Getöse gehört zu haben, andere schreiben das Geräusch einem Windstosse zu, da die Bora damals mit ziemlicher Stärke blies. Der Beobachter selbst hat kein Getöse gehört. Das vermuthete Geräusch soll dem Stosse vorangegangen sein. Sonst wäre noch zu erwähnen: Die Verstellung leichter Gegenstände, das dreimalige Anschlagen von Gegenständen, die an der senkrecht zur Bewegungsrichtung liegenden Wand aufgehängt waren; das dreimalige Läuten der Glocken, Risse an den Wänden und Hohlkehlen. Sonst keine Schäden, und kein bedeutender Eindruck auf die Bevölkerung. Von der Umgebung langte nur die Bestätigung eines einzigen undulatorischen Stosses ein. Auch stimmt die Zeit ohne bedeutende Differenz überein.

Pola, Bodenart theils Fels, theils Schuttboden, Beobachter Louis Petronio, Lehrer der Volksschule in Piazza Alighieri, meldet, dass um 14^h (die Stadtuhr schlug gerade 14^h, und stimmt genau mit der Sternwarteuhr überein), ein Erdbeben wahrgenommen wurde, in Form eines einzigen zitternden Stosses in der Dauer von $3-4^s$. Es wurde nur ein Geräusch gehört, das vom Krachen der Möbel, vom Schütteln der Thüren und der aufgehängten Gegenstände herrührte. Zur Zeit des Erdbebens befand sich der Beobachter im Atrium der Volksschule auf der Piazza Alighieri und sprach mit anderen Collegen, während die Schüler eintraten. Infolge dessen hat er selbst nichts wahrgenommen, während die Familien des Schulleiters und des Schuldieners den Stoss sehr deutlich vernahmen. Am nächsten Tage erzählten die Schüler, dass ihre Häuser vom Erdbeben erschüttert wurden. Eine federnde Glocke, welche oberhalb der Zimmerthüre befestigt war, läutete von selbst. Ein Schüler, welcher zu jener Zeit am Anstandsorte an der Mauerwand angelehnt war, erzählt, dass er von derselben nicht unbedeutende Stösse erhielt, während die Abortthüre von selbst auf- und zuging.

Rovigno, Schuttboden. Beobachter Heinrich Ritter v. Begnini, k. k. Hafencapitän, meldet; es wurde ein einziger, 3^s dauernder Stoss gefühlt. Die Bewegung war undulatorisch, in der Richtung W—E. Die Erschütterung war so schwach, dass man ihr erst eine Bedeutung gab, als man von anderen Personen über ein gewesenes Erdbeben reden hörte.

Visignano, Bezirk Parenzo, Bodenart Fels und höhlenreicher Untergrund. Beobachter Louis Olivieri, Lehrer, war gerade beim Mittagessen im I. Stocke, als er um $14^h 5^s$ eine leichte, aus einem einzigen Stosse bestehende von N kommende, 2^s dauernde Erschütterung wahrnahm, die nur von einzelnen Personen gefühlt wurde. Es liess sich ein Geräusch nach dem Erdbeben hören, welches aber offenbar nur vom Krachen des Gebäudes herrührte. An den nahen Ortschaften, wie in Montona, war der Stoss stärker.

Parenzo, Bodenart Fels und ungefähr 3 *m* hoher Schuttboden, der Untergrund ist höhlenreich, wie die ganze Westküste Istriens. Beobachter Professor Carl Hugues, Director

der agrarischen Landes-Versuchsstation auf der Piazza Mazafor, in einem Zimmer des I. Stockwerkes, lesend, in sitzender Lage, verspürte um 14^h 2^m (mit der Telegraphenuhr verglichen), zwei, auch allgemein wahrgenommene Stösse. Der erste stärkere dauerte 3^s; diesem folgte 1^s später der zweite leichtere in der Dauer von ungefähr 2^s. Die Bewegung war undulatorisch, wie es aber dem Beobachter schien, waren auch einige Stösse von unten zu fühlen. Die Bewegungsrichtung war NNE—SSW, festgestellt durch unmittelbare Empfindung und aus der vibrirenden Bewegung eines Glaskastens im Nebenzimmer, welcher das Schwanken durch einige Secunden fortsetzte. Der erste Stoss dauerte 3^s, der zweite 2^s. Man spürte sehr deutlich die Bewegung des auf Trämen befestigten Fussbodens. Die Fensterscheiben und die Glaskästen riefen durch die Schwankung ein starkes vibrirendes Geräusch hervor. Die Bilder wurden nicht bewegt, und es liess sich kein Getöse, weder vor noch nach den Stössen hören. Es waren keine Schäden zu verzeichnen. Die Bevölkerung verspürte die Erschütterung, und einige liessen die Nachricht abtelegraphiren. Die Katze, welche der Beobachter gerade in dem Augenblicke auf seinen Knien hatte, schien zu schlafen, und rührte sich nicht. Aber vor und nach dem Erdbeben folgte sie ihm miauend mit Beständigkeit. Das Barometer fiel um 2 *mm*. Der Beobachter bemerkte, dass sowohl die Erdbebenstösse zu Ostern 1895, als auch jene von Florenz und Rom mit einem Fallen der Barographencurve begleitet waren, wie aus den erhaltenen Barogrammen sich ergibt. Das Barogramm bezieht sich auf die Beobachtung von 9^h.

Umago, Bezirk Parenzo, Bodenart Fels. Beobachter Ferdinand André, Schulleiter, in einem Zimmer des I. Stockes, am Tische sitzend, mit Lecture beschäftigt, verspürte um 14^h (Triester Zeit) drei aufeinander folgende Erdstösse mit Intervallen von 1^s in Form eines Schlages von unten. Richtung W—E durch die Schwingung einer Lampe festgestellt. Es wurde kein Geräusch und kein Getöse gehört, mit Ausnahme des durch Rütteln einer Thür hervorgerufenen. Kein Schaden. Das Erdbeben wurde von vielen Personen wahrgenommen.

Lovrana, Bezirk Volosca, Bodenart höhlenreicher Untergrund. Beobachter Wilhelm Grossmann, Schulleiter, hat um 13^h 55^m im II. Stockwerke, im Bette schlummernd, einen einzigen Stoss verspürt, in der Dauer von ungefähr 2^s; ohne Geräusch, mit Ausnahme des durch die Bewegung der Möbel und Bilder hervorgerufenen. Es war eine leichte, wellenförmige gleichförmige Bewegung. Schaden ist nicht zu verzeichnen, und keiner gab dem Erdbeben eine besondere Bedeutung. Die Erschütterung ist von einzelnen Personen gefühlt worden, insbesondere von jenen, welche sich in höheren Stockwerken befanden. Alles oben angegebene wurde auch in der nächsten Umgebung, wie Fiume, Volosca, Abbazia, Moschenizze etc. wahrgenommen.

Antignana, Bez. Pisino, steiniger Grund. Beobachter Franz Baf, Hauptlehrer, fühlte um $14^h 12^m$ (es war nicht möglich, die Uhr zu vergleichen) beim Schreiben im I. Stocke eines Hauses eine Erschütterung mit nur einem Stosse von N gegen S gerichtet (nach der Bewegung der Gegenstände festgestellt). Es war eine schaukelnde Bewegung in der Dauer von $3-4^s$, die von vielen Personen wahrgenommen wurde. Gegenstände geriethen in Bewegung. Die Leute schrieben das Schütteln zuerst irgend einer anderen Ursache zu und bemerkten erst später, dass es sich um ein Erdbeben gehandelt hat.

Montona, Bez. Parenzo, steiniger Grund. (Beobachter Peter Pesante, Schulleiter, im geschlossenen Raume im I. Stocke seines Wohnhauses, von den Familienangehörigen und nicht vom Beobachter selbst verspürt) hat um $13^h 45^m$ (nach der Uhr des Beobachters) ein einziger leichter Erdstoss stattgefunden, von unbekannter Art und Richtung. Ein Geräusch rührte von einer vorübergehenden Bewegung von Bildern her. Der Stoss wurde nur von einzelnen Personen gemerkt.

Lussinpiccolo, steiniger Grund. Beobachter Pavao Skopinić, k. k. Bezirksschulinspector, meldete, dass um $14^h 10^m$ ein gleichförmiges Zittern, nach einigen in der Richtung S—N, nach anderen N—S, in der Dauer von $1-3^s$ verspürt wurde. Das Beben war von einem donnerähnlichen Geräusche begleitet, welches bis 5^s nach dem Stosse dauerte. Einige Leute wollen auch einen Stoss am 22. September um 1^h gefühlt haben.

Pirano. Beobachter Giov. Grego, k. k. Postmeister (durch die k. k. Post- und Telegraphen-Direction in Triest übermittelt), meldet, dass dortselbst circa um $14^h 8^m$ ein undulatorisches Erdbeben in der Dauer von ungefähr 3^s gespürt wurde, mit der Bewegungsrichtung $E_2N—W_2S$. In einigen Wohnungen war der Stoss stark genug, um die Thürglocken zu läuten, und in einigen Häusern liessen sich Sprünge an den Wänden und an der Decke sehen. Einige behaupten, ein geringes Getöse gehört zu haben; dies ist aber nach Ansicht des Beobachters zu bezweifeln, da zu bemerken ist, dass die Bora an dem Tage sehr heftig wehte. Einige sagen wieder, dass es ein Stoss mit Intervallen war. Obwohl das verschiedene Fühlen des Erdstosses auch vom Baue des Hauses abhängt, meint der Beobachter doch, dass es sich um eine undulatorische ununterbrochene Erschütterung gehandelt hat.

In Antignana, Bez. Mitterburg (Pisino), Bodenart Fels (Beobachter Johann Stirgar, k. k. Gendarmerie-Postenführer), wurde um $14^h 12^m$ ein Erdbeben wahrgenommen. Die Uhr ist am Tage vorher in Mitterburg auf dem Bahnhofe corrigirt worden. Das Beben wurde in Antignana im I. Stocke der Gendarmeriekaserne, im II. Stocke des Hauses Nr. 21, I. Stock des Hauses Nr. 32 und am Postamte ebenerdig gefühlt. Es ist bloss von einzelnen Personen und nur eine Erschütterung wahrgenommen worden. Die Bewegung war ein leichtes Schaukeln, während der ganzen Zeit gleichartig. Der Stoss schien von N zu kommen, und wurde die Richtung nach der Bewegung mehrerer Gegenstände bestimmt. Die Erschütterung schien 20^s gedauert zu haben und war bloss durch das Rasseln der Gegenstände und Knirschen der Gebäude bemerkbar. Schäden sind keine zu beklagen. Vorfälle aus den umgebenden Ortschaften sind keine gemeldet worden.

Albona, Bez. Mitterburg (Pisino), Felsboden. Berichterstatter Fiammona, Gendarmerie-Postencommandant. Das Erdbeben wurde um $14^h 14^m$ (die Uhr wurde am 19. September Mittags in Albona nach der Post corrigirt) im II. Stocke der Gendarmeriekaserne, II. Stocke der Häuser Nr. 110, 111, 112, 120, 161 und 162 und nur von einzelnen Personen verspürt. Es war bloss eine Erschütterung in der Form eines leichteren

Schaukelns während der ganzen Dauer von 21^s wahrnehmbar. Der Stoss schien von NW zu kommen, und wurde die Richtung durch die Bewegung des Schreibtisches und durch unmittelbare Empfindung erkannt. Die Erschütterung war bloss von dem Rasseln der Gegenstände und Knirschen der Gebäude begleitet. Eine Meldung über eventuelle Schäden und über Vorfälle aus den umgebenden Ortschaften ist nicht erstattet worden.

Angeblich am 22. September (wahrscheinlich ist aber der 21. gemeint) in Lussingrande, Felsboden (Beobachter G. P. Scarpa, Schulleiter). Die Erschütterung fand um $13^h 55^m$ statt. Es war ein einziger, 3^s dauernder, succussorischer Stoss. Bewegungsrichtung W—E. Ungefähr 5^m vor dem Erdbeben liess sich ein dumpfer Donner von weitem hören. Mit Ausnahme eines geringen Schreckens sind sonst keine Wirkungen zu verzeichnen.

b) Dalmatien.

1. Beben vom 14. Jänner 1897.

Sutomore, südlich von Budua, Bez. Cattaro, sandiger Grund. Beobachter Alexander Netzmeskal, Lehrer, fühlte um $10^h 53^m$ (die Uhr vorher verglichen) in der Volksschule während des Unterrichtes eine gleichförmige Erschütterung, wie ein Schlag von unten, in der Dauer von 1^s; nach der beobachteten Bewegung der Schulbänke zu schliessen von E gegen W. Das Erdbeben ist nur in den Häusern wahrgenommen worden; die Leute, die auf dem Felde waren, bemerkten nichts. Ausser der Bewegung der Möbel wurden keine Schäden an Gebäuden bemerkt. Die Bevölkerung verhielt sich ruhig.

2. Beben vom 11. Februar.

Um $9^h 29^m$ (nach der Telegraphenuhr $9^h 27^m$) wurde in Orebić (Halbinsel Sabbioncello), Bez. Curzola, steiniger Grund, vom Beobachter Stephan Vekarić, Schulleiter, im zweiten Stocke eines Hauses ein ganz kurzer Stoss in der Dauer von nur wenigen Secunden, von S gegen N gerichtet, verspürt, der von einem donnerähnlichen Geräusche begleitet war. Der Stoss wurde auch in der nächsten Umgebung von Orebić wahrgenommen und war stark genug, um Leute aus dem Schlafe zu

wecken. Der Beobachter sah unmittelbar nach dem Stosse eine leuchtende Wolke am Himmel.

3. Beben vom 12. Mai.

Skaljari bei Cattaro, Bez. Cattaro, Alluvialboden. Beobachter Anton Rossi, Lehrer, um $2^h 30^m$ (a. oder p.?) Telegraphenzeit, berichtet über einen gleichförmigen, 2^s dauernden, allgemein gefühlten Stoss.

4. Beben vom 19. Mai.

Stagno, Bez. Ragusa, sumpfiger Grund. Beobachter Peter Lepeš, Capitän langer Fahrt, k. k. Lootse, hat um $14^h 40^m$ (nicht corr.) in seinem Wohnzimmer zwei plötzliche Stösse, die allgemein bemerkt wurden, wahrgenommen; der erste succussorisch, Dauer circa 1^s; nach unmittelbarer Empfindung von S nach N. Getöse, wie ein entfernter Donner, wurde vor dem Erdbeben beobachtet. Es bewegten sich Möbel; sonst keine Schäden.

Slano, Bez. Ragusa. Beobachter Don Niko Kurelja, Pfarrer, hat ein Erdbeben um $14^h 40^m$ wahrgenommen.

5. Beben vom 22. Mai.

Castelnuovo bei Cattaro, Bez. Cattaro. steiniger Grund; vom Beobachter Andreas Ozegović Tomov, Lehrer und Grundbesitzer, um $20^h 10^m$ (nicht verglichen) verspürt. Allgemein gefühlt. Bewegungsrichtung N—S aus der Bewegung der Gegenstände bestimmt. Auch um 15^h ist ein Stoss gespürt worden.

6. Beben vom 23. Mai.

Zaravecchia-Gorizza, Bez. Zara, Schuttboden. Beobachter Don Marcus Forbarina, Pfarrer, im Pfarrhause im ersten Stocke in sitzender Lage lesend, beobachtete zwei Erschütterungen um $18^h 4^m$ und $18^h 21^m$ (Uhr einige Tage vorher mit der Platzuhr von Zara verglichen) in Form einer leichten, immer gleichförmigen Wellenbewegung, welche nur von einzelnen Personen gefühlt wurde, mit scheinbarer Bewegungsrichtung N—S. Dauer des ersten Stosses $2-3^s$, jene des zweiten $1-2^s$. Ausser dem Krähen von Hähnen war sonst nichts zu bemerken.

7. Beben vom 28. Mai.

Slano, Bez. Ragusa. Beobachter Don Niko Kurelja Pfarrer, nahm um $23^h\ 50^s$ ein Erdbeben wahr.

Sutomore, Bez. Cattaro, sandiger Grund. Beobachter Alexander Netzmeskal, Lehrer, meldet ein um $23^h\ 31^m$ (Uhr verglichen) auch in der Umgebung gefühltes, einförmiges von E gegen N(?) gerichtetes, 3^s dauerndes Erdbeben. Demselben ging ein 1^s dauerndes Geräusch voran und folgte demselben ein Schütteln der Äste und Krachen der Möbel.

Macarsca, Bez. Macarsca, Bodenart höhlenreiches Conglomerat. Beobachter Paul Mardessich, k. k. Hafendeputirter, um $23^h 45^m$ (Uhr verglichen) im Schlafzimmer im ersten Stocke wach im Bette liegend, fühlte ein gleichmässiges, undulatorisches, circa 10^s dauerndes Erdbeben, begleitet von einem Geräusch, vom Krachen der Möbel herrührend. Die Bewegungsrichtung wurde durch unmittelbare Empfindung von E nach W festgestellt. Wirkungen sind keine zu erwähnen. Das Beben wurde von verschiedenen Personen wahrgenommen. Es liess sich Hundegeheul hören.

Skaljari bei Cattaro, Bez. Cattaro, Bodenart sandig. Beobachter Anton Rossi, Lehrer, meldet um $23^h 45^m$ (Uhr verglichen) einen allgemein gefühlten, im Anfang und am Ende schwächeren, von W nach E gerichteten Stoss.

Risano, Bez. Cattaro, Schuttboden. Vinzenz Damianovich, k. k. Lootse, schlief in einem Süd-Zimmer des zweiten Stockes des Hafen-Expositur-Gebäudes und wurde um $23^h\ 50^m$ (am nächsten Morgen mit Telegraphenuhr verglichen) von einem ungefähr 1^s dauernden, leicht undulatorischen, auch von einzelnen Personen gefühlten Erdstoss geweckt.

8. Beben vom 29. Mai.

Macarsca, Bez. Macarsca, Bodenart höhlenreiches Conglomerat. Beobachter Paul Mardessich, k. k. Hafendeputirter, im ersten Stocke noch im Bette liegend, vernahm um $1^h 15^m$ (verglichen) einen auch von mehreren Personen gefühlten, 5^s dauernden, von W nach E gerichteten Stoss. Geräusch von der Bewegung der Möbel.

9. Beben vom 30. Juni.

Orbić, Bez. Curzola, Bodenart sandig; im Norden der Ortschaft der Berg Vipera. Beobachter Stephan Vekarić, Schulleiter, verspürte um $17^h 12^m$ (Telegraphenzeit) zu ebener Erde (stehend) einen Erdstoss gleich einem Schlage von unten, als wenn ein unterirdischer Einsturz erfolgt wäre. Der Stoss war einförmig, nach der Bewegung der Möbel zu schliessen von S nach N gerichtet. Dauer $1^1/_2{}^s$; es liess sich knapp vor dem Stosse ein donnerähnliches Geräusch hören.

Curzola, Schuttboden. Beobachter Simeon Mladinco, k. k. Hafen- und Sanitäts Deputirter, im Amtsgebäude im ersten Stocke, meldet, um $17^h 10^m$ (vorher corrigirt) eine allgemein gefühlte, von vorausgehendem geringen Getöse begleitete, 1^s dauernde, gleichförmige undulatorische Erschütterung wahrgenommen zu haben. Bewegungsrichtung SN durch unmittelbare Empfindung festgestellt. Keine Schäden. Die Bevölkerung verhielt sich ruhig.

Trappano, Bez. Curzola, auf der Insel Sabbioncello, Bodenart sandig. Beobachter St. Ilyic, Schulleiter, hat um $17^h 8^m$ (nicht corrigirt) ein im ganzen Orte verspürtes succussorisches, 4^s dauerndes Erdbeben, welchem ein donnerähnliches Geräusch folgte, wahrgenommen. Bewegungsrichtung N—E (?), nach der Bewegung der Gegenstände bestimmt.

10. Beben vom 2. August.

Dicmo Bez. Sinj, Beobachter Juraj Tripalo, Schulleiter, hat um $7^h 45^m$ (a. oder p.?) ein leichtes Erdbeben mit Donnergeräusch gefühlt mit der Bewegungsrichtung W—E.

11. Beben vom 28. August.

Baskavoda (Macarsca), Bez. Macarsca, Bodenart felsig. Beobachter Paul Mardessich, k. k. Hafendeputirter, im ersten Stocke des Hafenamtes, am Ufer des Meeres, war am Schreibtische beschäftigt. Um $1'6^h 35^m$ wurde auch von anderen Personen ein zitternder, 2^s dauernder Stoss wahrgenommen. Bewegungsrichung konnte nicht festgestellt werden. Sonst keine Wirkungen zu verzeichnen, mit Ausnahme der beängstigenden Empfindung einzelner Personen.

12. Beben vom 3. September.

Koljane, Bez. Sinj, sandiger Grund. Beobachter Vaso Maksimović, Lehrer, im Freien um $19^h 6^m 26^s$ (die Uhr differirte von der Telegraphenuhr um 8^m, doch fehlt die Angabe ob + oder —), meldet einen allgemein wahrgenommenen Erdbebenstoss mit vorangehendem entfernten Geräusche, ähnlich dem Rollen des Donners. Dauer 2—3^s, Richtung NE—SW. Keine Schäden.

13. Beben vom 10. September.

Dicmo, Bez. Sinj. Beobachter Juraj Tripalo, Schulleiter, meldet: um $9^h 30^m$ konnte man allgemein ein starkes Donnern zwischen SW und N und darauf ein leichtes Beben wahrnehmen. Um 10^h und $10^h 30^m$ wiederholte sich das Geräusch. Dauer ungefähr 30^s (?). Beobachter war beim Postamte und es herrschte Regenwetter.

14. Beben vom 13. September.

Sucuraj (S. Giorgio) auf der Insel Lesina, Bez. Lesina, Bodenart steinig. Beobachter Ivo Drazoević, Grundbesitzer und Lloydagent, um $12^h 24^m$ (keine Differenz mit der Telegraphenuhr), beobachtete ein allgemein auch in der Umgebung gefühltes, aus verschiedenen Stössen bestehendes starkes Erdbeben. Bewegungsrichtung NW—SE. Dauer gute 2^s. Vor dem Beben war ein starkes Donnern, knallförmiges Geräusch und Rasseln, nach dem Beben donnerähnliches Rollen um $12^h 33^m$ und $12^h 38^m$ je 1^s lang zu hören. Es wurden Trockenmauern, welche die Weingärten einzäumen, zerstört.

15. Beben vom 14. September.

Imoski, Bez. Imoski. Beobachter Ivan Ujević (aus Vrhgorac hieher übersetzt) meldet um $12^h 15^m$ einen Erdbebenstoss mit einem starken Schlag von der Seite; Dauer 5—6^s. Richtung E—W. Keine Schäden.

Macarsca, Bez. Macarsca, Schuttboden und Steinuntergrund. Beobachter Paul Mardessich, k. k. Hafendeputirter, um $12^h 10^m$ (verglichen), im I. Stocke mit Lecture beschäftigt, zwei Erdbebenstösse, der zweite unmittelbar auf den ersten folgend. Der erste leichtere war undulatorisch, der zweite

stärkere schien succussorisch zu sein; beide constant. Sie wurden allgemein auch im Freien gefühlt. Bewegungsrichtung NW--SE nach der Empfindung des Beobachters festgestellt. Der erste Stoss soll 5^s, der zweite 10^s gedauert haben. Es war ein andauerndes Geräusch zu hören, wie von einem in Bewegung sich befindenden Wagen. Die Gebäude erlitten keine Schäden. Das Erdbeben machte auf die Bevölkerung grossen Eindruck und diese befürchtete die Wiederholung desselben. Es fielen Bilder und auch eine Uhr von den Wänden. Auch in den umliegenden Dörfern wurden die Stösse wahrgenommen.

Orebić auf der Halbinsel Sabbioncello, Bezirk Curzola. Beobachter Stephan Vekarić, Schulleiter, befand sich beim Mittagessen im II. Stockwerke, als er um $12^h 21^m$ ($12^h 10^m$ M. E. Z.) und um $12^h 40^m$ ($12^h 29^m$ M. E. Z.) zwei Stösse mit vorangehendem Donnergeräusche fühlte, N gegen SW (?) in der Dauer von $3-4^s$. Die Leute liefen erschreckt aus den Häusern hinaus. Es wurden auch später noch andere kleine Stösse bemerkt, die Zeit wurde aber nicht markirt. In Vignj zwei Stunden enfernt von Orebić bekamen einige Häusermauern Risse, und Bücher fielen von den Tischen auf den Boden.

Curzola auf der Insel Curzola, Schuttboden. Beobachter Franz Radić, Lehrer, vernahm um $12^h 20^m$ einen allgemein seit sehr langer Zeit nicht so stark gefühlten Stoss, scheinbar von NW kommend. Er wurde am kräftigsten in den dritten Stockwerken und im Kaffeehause wahrgenommen. Es war ein Stoss von unten in der Dauer von etwas mehr als 1^s, welcher von Donnergeräusch begleitet war. Dieses Donnern konnte von den Wolken herrühren, da der Himmel bewölkt war. Die Meisten sind jedoch gegen diese Annahme. Die Hängelampen sind in Schwingung gerathen. Die Bevölkerung zeigte sich sehr erschrocken. Die Hühner sind in den Hühnersteigen unruhig geworden.

Gelsa auf der Insel Lesina, Bodenart sandig und thonerdehältig. Beobachter Ivan Ružević, Schulleiter, verspürte um $12^h 12^m$ im II. Stockwerke, beim Essen sitzend, einen Schlag von unten mit nicht sehr starkem Beben in der Richtung SE—NW in der Dauer von 2^s mit vorangehendem 1^s dauernden Geräusche. Das Erdbeben wurde auch in der steinigen Um-

gebung wahrgenommen. Die Stühle und Tische sind ein wenig gehoben worden. Fensterscheiben klirrten, Gebäude krachten.

Curzola auf der gleichnamigen Insel, steiniger Grund, Beobachter Marin J. Gjwigjević, verspürte um $12^h 20^m$ im II. Stockwerke beim Schreiben zuerst eine leichte undulatorische Bewegung und dann einen schweren Stoss in der Richtung von W nach E nach der Bewegung der Gegenstände bestimmt. Die Dauer war von 4^s. Das Erdbeben ist allgemein gefühlt worden; demselben ging ein 2^s dauerndes Getöse voran. Die Leute erschraken und flüchteten ins Freie. Der Haushund lief davon und versteckte sich.

Igrane bei Macarsca, Bez. Macarsca, Bodenart zumeist steinig, 500 *m* vom Meeresufer, 100 *m* hoch. Beobachter Peter Anticić, Lehrer, vernahm $12^h 30^m$ (Telegraphenzeit) beim Essen im II. Stockwerke einen starken, allgemein auch in der Umgebung gefühlten zuerst schwachen, dann starken, von N nach S gerichteten 3^s dauernden Stoss (1^s schwach und 2^s stark), welchem ein Donnern in der Dauer von 2^s voranging. Die Glocken geriethen in Bewegung. In Podgori (6 *km* NW vom Beobachtungsorte) und in Zavetroga (16 *km* SE vom Beobachtungsorte) erhielten einige Hausmauern Risse. Im Beobachtungsorte selbst erlitten Beschädigungen die sogenannten »Maziere« (trockene steinerne Umzäunungsmauern der Gärten). Die Leute wurden stark erschreckt. Das Geflügel begann furchtsam zu schreien, als ob es einen Adler sehen würde.

Gradac, Bez. Macarsca, Bodenart sandig. Beobachter Peter Andrijošević, Gemeindevorstand, fühlte um $12^h 10^m$ (Uhr verglichen) einen allgemein wahrgenommenen, einförmigen Stoss von unten, Bewegungsrichtung aus SW kommend, von 4^s Dauer mit vorausgehendem starken Donnergeräusche. In Zaostrog erhielten einige Häusermauern Risse.

Dicmo, Bez. Sinj, Bodenart rothe Thonerde. Beobachter Juraj Tripalo, Schulleiter, hat um $11^h 55^m$ im II. Stocke des Schulgebäudes während des Schreibens zwei kurze, genügend starke, wellenförmige Bewegungen wahrgenommen. Bewegungsrichtung SW gegen N (?) nach der Bewegung der Gegenstände (Bilder und Küchengeräthe) bestimmt. Einen Moment früher liess sich ein leises Geräusch hören.

Gurzola, Bez. Curzola, Schuttboden. Beobachter Simeon Mladinco, k. k. Hafendeputirter, verspürte um $12^h 25^m$ (nach dem Erdbeben mit der Telegraphenstationsuhr verglichen) im I. Stockwerke sitzend, ein succussorisches, von allen Bewohnern Curzola's gefühltes einförmiges 3^s dauerndes Erdbeben. Dasselbe war während der ganzen Dauer von einem donnerähnlichen Geräusche begleitet. An einigen Häusermauern waren leichte Sprünge zu bemerken. Die Bevölkerung zeigte sich sehr erschreckt; Einige verliessen ihre Wohnungen, Andere fühlten sich sehr angegriffen. Man erzählt, dass im Dorfe Belopolje auf der Halbinsel Sabbioncello eine Wasserquelle existirte, die während des Erdbebens vollständig verschwand.

S. Pietro auf der Insel Brazza, Bez. Spalato, Bodenart Fels. Beobachter Domenico Rendić, Bürgermeister, Postmeister und Lloydagent, verspürte um $12^h 10^m$ M. E. Z., im I. Stockwerke, während er am Schreibtische beschäftigt war, ein allgemein im ganzen Markte gefühltes undulatorisches, aus einer einzigen Erschütterung bestehendes, $4-5^s$ dauerndes gleichförmiges Erdbeben. Dem Stoss ging ein 5^s währendes unterirdisches Getöse voraus. Bewegungsrichtung W—E nach der Bewegung der Gegenstände und der Möbel bestimmt. Kein Schaden zu verzeichnen. Die Bevölkerung blieb durch kurze Zeit erschrocken.

In Spalato, Untergrund felsig, im I. Stockwerke des k. k. Hafen-Capitanates (Beobachter k. k. Hafen-Capitän, im Zimmer arbeitend). Das Gebäude ist sehr solid construirt, es wurde um $12^h 15^m$ auch von vielen anderen Personen ein kurzes wellenförmiges aus einem Stosse bestehendes einförmiges, scheinbar von W nach E gerichtetes Erdbeben wahrgenommen. Es wurde keine Bewegung der Gegenstände beobachtet. Dauer nicht mehr als 3^s. Es wurde ein Geräusch vernommen wie von einem vor dem Gebäude fahrenden schweren Wagen. Sonst konnte nichts beobachtet werden.

16. Beben vom 18. September.

In Spalato wurde um ungefähr $23^h 20^m$ nur von einigen Personen ein sehr leichter Stoss gefühlt; es konnte jedoch weder die Richtung noch die Dauer, die übrigens sehr kurz

gewesen sein soll, bestimmt werden (vom k. k. Hafen-Capitanate in Spalato mitgetheilt).

In S. Pietro, Insel Brazza, Bez. Spalato, Bodenart Fels. Beobachter Domenico Rendić, Bürgermeister, Postmeister und Lloyd-Agent, im II. Stocke im Bette halb wach, verspürte um $23^h 40^m$ einen Stoss mit unterirdischem Geräusche.

In Gelsa auf der Insel Lesina. Beobachter Ivan Ruževič, Schulleiter, theilt mit, dass im Orte um $23^h 30^m$ ein Erdbeben verspürt wurde. Weiter kann nichts angeführt werden, weil Beobachter schlief und andere auch nichts Näheres anzugeben wissen.

In Trogiru, Bez. Spalato. Beobachter Pavao Vucenović, Schulleiter, meldet ein succussorisches 2^s dauerndes Erdbeben um $23^h 15^m$ wahrgenommen zu haben.

Im Dorfe Grahote auf der Insel Solta, Bez. Spalato, Bodenart zum grössten Theile steinig. Beobachter Anton Mladinov p. Luke, Schulleiter, im Bette liegend, verspürte um $23^h 40^m$ zwei durch ein Intervall von 5^m getrennte Stösse. Der erste Stoss war ein Schlag von unten, der ein Krachen der Gegenstände verursachte; der zweite war ein gegen N gerichtetes (aus der Bewegung der Gegenstände festgesetztes), sanftes von einem dumpfen Donner begleitetes Schaukeln. Dauer des ersten Stosses 4^s, jene des zweiten $10—12^s$. Das Donnergeräusch wurde 5^m nach dem ersten Stosse vernommen. Gläser und Schalen zitterten auf den Tischen, die Fensterscheiben klirrten.

Auf der Insel Zlarin, Bez. Sebenico, steiniger Grund. Beobachter Josef Stipancić, Schulleiter, verspürte um $23^h 25^m$ zwei Stösse mit einem Intervalle von 5^s. Ein besonderes Geräusch in der Dauer von 4^s ging der Bewegung voran. Diese wird ein als einförmiges Zittern mit der Bewegungsrichtung S—N (nach den sich bewegenden Hängelampen festgestellt) geschildert. Die Erschütterung wurde allgemein gefühlt.

17. Beben vom 21. September.

In Nin, Bez. Zara, Bodenart (Damm) obere Schichte Schuttboden, untere Thonerde. Beobachter Pavao Zanchi, Pfarrer, verspürte um $14^h 4^1/_2{}^m$ (Uhr nicht verglichen) im I. Stocke am Tische schreibend einen Erdstoss, welcher nur vom Beobachter

gefühlt wurde. Bewegungsrichtung wahrscheinlich von SW. Dauer 1^s. Dem Beben ging ein Geräusch in der Dauer von $4-5^s$, wie ein heftiger, entfernter Wind voran.

18. Beben vom 24. September.

In Orebić auf der Halbinsel Sabbioncello, Bez. Curzola. Beobachter Stefan Vekarić, Schulleiter, theilt mit, dass um $6^h 40^m$ von einigen Personen eine Erschütterung wahrgenommen wurde.

19. Beben vom 14. October.

Imoski, Beobachter Ivan Ujević, Lehrer, verspürte um 22^h eine leichte Erschütterung in der Dauer von $2-3^s$. Das Beben war so, als ob ein Wagen von weitem vorbeifahren würde. Richtung nicht eruirbar. Schäden keine.

20. Beben vom 15. October.

In Imoski, Bez. Imoski. Beobachter Ivan Ujević, Lehrer vernahm um 12^h (genau) einen Stoss von $4-5^s$ Dauer. Nicht sehr stark, aber stärker als der vom 14. Die Bewegung war wie vom Donnern eines nicht weit entfernt fahrenden Wagens begleitet. Die Richtung konnte nicht bestimmt werden. Schäden sind keine zu verzeichnen.

21. Beben vom 30. October.

In Imoski, Bez. Imoski. Beobachter Ivan Ujević, Lehrer, hat um 22^h einen leichten Stoss in der Dauer von 2^s wahrgenommen. Richtung unbekannt, und keine Schäden zu verzeichnen.

Auch in Ragusa soll, wie Herr Peter Rafailović, Priester, Erdbebenbeobachter in Orahovać mittheilt, ein Erdbeben gewesen sein, welches in Orahovać nicht gefühlt wurde.

22. Beben vom 5. November.

InImoski, Bez. Imoski, hat Beobachter Ivan Ujevic, Lehrer), um $17^h 40^m$ einen stärkeren Stoss in der Dauer von $4-5^s$ verspürt. Richtung unbekannt.

In Macarsca, Bez. Macarsca, steiniger Grund. Beobachter Paul Mardessich, k. k. Hafendeputirter, in der Stadt im II. Stocke mit Conversation beschäftigt, hat um $19^h 37^m 9^s$ ein allgemein gefühltes, von einem andauernden Geräusche gefolgtes, gleichförmiges Zittern in der Dauer von 2^s wahrgenommen. Richtung ENE—WSW nach der Empfindung des Beobachters festgestellt.

In Trappano auf der Halbinsel Sabbioncello, Bez. Curzola, Bodenart Stein und sandig. Beobachter St. Ilyić, Lehrer, hat um $19^h 28^m$ im I. Stocke eines Hauses sitzend beim Schreiben beschäftigt eine 3^s dauernde gleichförmige, mit der Richtung E—W (aus der Bewegung der Gegenstände festgestellt) allgemein verspürte Erschütterung wahrgenommen. Nach derselben war ein 5^s dauerndes Geklirr zu hören.

In Metković, Bez. Metković, Schuttboden. Beobachter Josef v. Gergić, Stations-Vorstand, hat um $19^h 29^m$ (nach der Dienstuhr mit mitteleuropäischer Zeit genau) im Freien am Bollwerke längs des Narentaufers einen allgemein gefühlten starken Stoss, dem zwei bis drei schwächere folgten, wahrgenommen. Es war ein wellenförmiges, gleichartiges Zittern, anscheinend von E nach W ziehend, von einem mässigen im Freien gehörten Rasseln begleitet. Schäden sind keine zu verzeichnen.

In Orahovać, Bez. Cattaro, steiniger Grund. Beobachter Peter Rafailović, Priester, meldet um $19^h 43^m$ ein allgemein auch in der Umgebung gefühltes 2^s dauerndes gleichförmiges Erdbeben, welches von einem ganz unbedeutenden Geräusche begleitet war. Richtung unbekannt.

In Janjina auf der Halbinsel Sabbioncello, Bez. Curzola, Bodenart steinig, Beobachter Visko Stuk, Schulleiter, wurden um $19^h 40^m$ zwei auch in der Umgebung gefühlte, unmittelbar nacheinander folgende Stösse, von E gegen W gerichtet, wahrgenommen, in der Dauer von $^1/_4{}^s$.

Janjina auf der Halbinsel Sabbioncello, Bez. Curzola, höhlenreicher Untergrund. Beobachter Dr. Oskar Hovorka Edler v. Zderas, Gemeindearzt in Janjina, verspürte im ersten Stocke im Freien, einen einzigen, noch von einzelnen Personen wahrgenommenen Stoss.

In Podgora, Bez. Macarsca, steiniger Grund, Beobachter Vid. Mikotić, Schulleiter, wurden um $19^h 55^m$ allgemein zwei von einem 4^s Intervall getrennte einförmige Stösse, Richtung SW—NE wahrgenommen. Dauer des ersten Stosses 1^s, die des zweiten 2^s. Nach dem Stosse war ein Geräusch durch $^1/_2{}^s$ zu hören.

In Stagno, Bez. Ragusa, Bodenart feste Erde und sumpfig, Beobachter Peter Lepeš, Capitän langer Fahrt und k. k. Lootse, wurde um $19^h 53^m$ (Localuhr) auch allgemein und vom Beobachter im Kaffeehause eine einzelne Erschütterung in Form eines gleichförmigen Zitterns verspürt. Bewegungsrichtung ungefähr N—S, nach der Empfindung des Publikums und des Beobachters selbst. Die Dauer des Bebens war 4^s. Das Geräusch war nur vom Stosse selbst verursacht. Ohne Schäden. Die Bevölkerung war während und nach dem Stosse sehr erschreckt.

Lombarda auf Curzola, Bodenart sandig. Beobachter Marin Jero Gjurgiević, Lehrer, vernahm im zweiten Stocke eines Hauses beim Lesen, um $19^h 40^m$ ein leichtes, von S—N gerichtetes, 2^s dauerndes Beben, welchem ein Geklirr voranging, das auch in der Umgebung allgemein verspürt wurde.

Teodo (Tivat), Bez. Cattaro, Bodenart Thonerde. Beobachter Anton Žeželić, Lehrer, verspürte um $19^h 28^m$ im zweiten Stocke des Schulgebäudes ein einförmiges, 1^s dauerndes Erdbeben, dem ein Geräusch voranging. Die Erschütterung zeigte sich in der Form zweier unmittelbar aufeinander folgender Stösse.

Slano, Bez. Ragusa, Bodenart im Fragebogen unklar (NB. liegt am Ufer am Fusse eines Berges und hat Stein- und Schuttboden). Beobachter Don Niko Kurelja, Pfarrer, verspürte im Hause beim Abendessen um $19^h 4^m$ (nach der Telegraphenuhr war es $19^h 17^m$, der Vergleich erfolgte am Tage darauf) nur einen gleichförmigen, aus SW kommenden Stoss, welcher allgemein vernommen wurde. Passagiere, welche mit dem Dampfer kamen, erzählen, dass der Stoss auch in Ragusa gefühlt wurde. Die Dauer war 5^s. Ein Geräusch wie ein entfernter Donner, 30^s vor dem Stosse hörbar, dauerte bis zur Erschütterung. Keine Schäden zu verzeichnen.

Orebić auf der Halbinsel Sabbioncello, Bez. Curzola, Bodenart gemischt. Beobachter Stefan Vekarić, Schulleiter, beobachtete um $19^h\ 10^m$ (nach Vergleich mit der Telegraphenuhr) einen Erdstoss in der Richtung N—S (aus der Bewegung der Möbel bestimmt), welcher in der ganzen Umgebung gefühlt wurde und ungefähr 5^s dauerte. Die Bewegung war eine gleichförmige ohne Geräusch mit Ausnahme des durch das Knarren der Möbel hervorgerufenen.

Vrhgorać, Bez. Macarsca, steiniger Grund. Beobachter Francesco Tanković, Pfarrer, verspürte im Hause um $19^h\ 45^m$ ein allgemein wahrgenommenes starkes Beben in der Dauer von 1^m (?). Die Erschütterung brachte ein Klirren der Gegenstände mit sich und verursachte Angst in der Bevölkerung.

Gelsa auf der Insel Lesina, Bez. Lesina, Bodenart steinig und Schuttboden, Beobachter Ivan Ruževič, Schulleiter. Zu ebener Erde und im ersten Stocke eines Hauses wurde um $19^h\ 45^m$ (Uhr stimmte beim Vergleiche mit der Telegraphenuhr überein) ein leichter Stoss von unten (succussorisch) mit unbekannter Richtung und in der Dauer von $2—3^s$ gefühlt. Der Stoss wurde im ganzen Orte, jedoch nur von einzelnen Personen wahrgenommen. Es war kein Geräusch zu hören. Bewegliche Gegenstände haben leicht gezittert.

Meleda. Herr k. k. Forst- und Domänenverwalter Kularsky berichtet, dass um $19^h 40^m$ ein schwaches wellenförmiges Erdbeben, ungefähr 5^s dauernd, Richtung NW—SE, beobachtet wurde.

23. Beben vom 7. November.

Stagno, Bez. Ragusa, Bodenart feste Erde und sumpfig. Beobachter Peter Lepeš, Capitän langer Fahrt und k. k. Lootse, hat in der eigenen Wohnung um $16^h 50^m$ und um $22^h 40^m$ je einen Erdstoss gefühlt. Bewegungsrichtung unbekannt. Der erste Stoss dauerte nur einen Augenblick und wurde nur von einzelnen Personen wahrgenommen; der zweite hatte hingegen eine Dauer von 2^s und wurde allgemein gespürt. Kein Schaden. Die Bevölkerung zeigte sich beunruhigt.

24. Beben vom 10. November.

Orahovać, Bezirk Cattaro, Bodenart steinig. Beobachter Peter Rafailović, Priester, meldet um $8^h 10^m$ (fehlt die Angabe ob vormittags oder nachmittags) ein kurzes, gleichförmiges, von leichtem Donnern begleitetes Beben in der Dauer von 2^s gefühlt zu haben. Dasselbe wurde auch in der Umgebung allgemein vernommen. Hängende Gegenstände haben sich bewegt.

Teodo (Tivat), Bezirk Cattaro, Bodenart Thonerde. Beobachter Anton Žeželić, Lehrer, hat im zweiten Stock des Schulgebäudes um $7^h 30^m$ (a. oder p.?) nach der Uhr des Kriegsschiffes Kikon (? vielleicht ist Kerka gemeint) zwei gleich aufeinander folgende gleichförmige Erschütterungen wahrgenommen mit der Bewegungsrichtung SE—NW und in der Dauer von je $^1/_2{}^s$. Nur von einzelnen Personen gefühlt.

25. Beben vom 23. November.

Orebić, auf der Halbinsel Sabbioncello, Bez. Curzola, Bodenart gemischt. Beobachter Stefan Vekarić, Schulleiter, meldet einen um $2^h 30^m$ gefühlten Erdstoss mit der Bewegungsrichtung E—W.

26. Beben vom 2. December.

Curzola, Schuttboden. Beobachter F. Radić, Lehrer, im II. Stocke eines Hauses, in stehender Stellung, fühlte um $22^h 43^m$ (Uhr nicht verglichen) ein plötzliches und starkes einförmiges, undulatorisches Beben; Bewegungsrichtung SE (?) nach Schätzung des Gefühles, und in der Dauer von etwas mehr als 2^s. Beobachter hat kein Geräusch gehört; andere behaupten einen leiseren Donner unmittelbar vor dem Stosse gehört zu haben. Die Erschütterung war eine doppelte und wurde allgemein wahrgenommen. Leute, die bereits schliefen, sind unter dem Gefühle aufgewacht, als wenn ein schwerer Gegenstand zu Boden gefallen wäre. Alle Gegenstände im Hause bewegten sich. Viele Leute sind derart erschreckt, dass sie 3—4 Stunden lang nicht mehr einschlafen konnten. Einige behaupten, dass gegen Mitternacht noch ein leichter Stoss folgte.

Lombarda auf der Insel Curzola, steiniger Grund. Beobachter Marin J. Gjurgievic, Lehrer, hat im II. Stock beim Auskleiden, stehend, um 23^h 8^m und 23^h 18^m, zwei Stösse in Form eines gleichförmigen Bebens gefühlt mit der Bewegungsrichtung SW—NE (nach der Bewegung der Gegenstände festgestellt). Der erste, stärkere Stoss dauerte 10^s, der zweite schwächere 5^s. Ein Geräusch wurde nur durch die Bewegung der Möbel hervorgerufen. Die Bevölkerung zeigte sich sehr aufgeregt.

Curzola, Schuttboden, Beobachter Simeone Mladinco, k. k. Hafendeputirter, im I. Stocke des Hauses, fühlte um 22^h 44^m (die Uhr wurde am nächsten Morgen verglichen) eine anfangs leichte, dann stärkere Erschütterung. Bewegungsrichtung S—N, durch unmittelbare Empfindung des Berichterstatters festgestellt. Eine Art Donner ging dem Beben voran, und währte ungefähr 2^s. Keine Schäden. Die Bevölkerung verhielt sich ruhig.

Orebić auf der Halbinsel Sabbioncello, Bezirk Curzola, Bodenart gemischt, Beobachter Stefan Vekarić, Schulleiter, spürte um 22^h 45^m (Uhr nicht verglichen) im II. Stocke im Bette liegend, einen starken Stoss, welcher Kinder und Männer aufweckte. Leute behaupten, sie hätten einen stärkeren Stoss noch nie beobachtet. 10^s nach der Erschütterung wurde im SW ein Donner gehört, welcher die Leute noch mehr in Schrecken versetzte. Der Stoss kam, nach der Bewegung der Gegenstände zu schliessen, aus W, dauerte $2—3^s$ und war gleichförmig durch die ganze Zeit. Während des Stosses war ein Geräusch einem entfernten Gewehrgeknatter oder einer entfernten Pulverexplosion ähnlich zu hören. An einigen Gebäuden sind Risse sichtbar geworden. Nach dem Schrecken einjagenden Geräusche flohen viele Leute aus den Häusern, und wagten sich nicht mehr in dieselben. In einigen Häusern sind die Bilder von den Wänden und die Lampen von den Tischen herabgefallen.

27. Beben vom 16. December.

In Posedarija bei Novigrad, Bezirk Zara, am Meeresufer, Bodenart theils steinig, theils sandige Erde, Beobachter Marco Lukić, Schulleiter, wurde um $6^h 5^m$ (nach der Telegraphenuhr)

ein starker gleichförmiger Stoss in der Dauer von 4^s, von NW kommend, wahrgenommen. Derselbe wurde allgemein in der Umgebung mit Ausnahme der Orte, die gegen N und S liegen, gefühlt. Während des Stosses, sowie vor und nach demselben wurde durch circa 5^s ein starkes Donnern neben dem durch Schwanken der Gebäude und Möbel hervorgerufenen Geräusch gehört.

28. Beben vom 22. December.

Orebić, Bezirk Curzola, Bodenart gemischt. Beobachter Stefan Vekarić, Schulleiter, meldet ein um 17^h 30^m (nicht verglichen) von einzelnen Personen wahrgenommenes leichtes Beben in der Dauer von $1—3^s$.

29. Beben vom 27. December.

Stagno, Bezirk Ragusa, Bodenart feste Erde und sumpfig, Beobachter Peter Lepeš, Capitän langer Fahrt und k. k. Hafenlootse, verspürte, während er im Caféhause conversirte, einen Erdbebenstoss um 18^h 9^m. (Es wurde die Zeit mittelst Vergleiches mehrerer Taschenuhren, die wenig von einander differirten, corrigirt.) Die Erschütterung wird als ein Schlag von unten (succursorisch) in der Dauer von 4^s und nach unmittelbarer Empfindung als von E kommend geschildert. Ein Geräusch ging dem Stosse voran, welchem letzteren ein Krachen des Gebäudes und der Möbel folgte. Kein Schaden. Die Bevölkerung wurde von grossem Schrecken erfasst.

30. Beben vom 31. December.

In Metković, Bezirk Metković, Schuttboden. Beobachter Josef v. Gergić, Stationsvorstand, im Aufnahmsgebäude der Eisenbahnstation, wurde um 18^h 24^m (nach der Telegraphenuhr der Eisenbahnstation) zuerst ein schwacher, dann ein starker Stoss wahrgenommen. Einem wellenförmigen 5^s dauernden Zittern folgte ein sehr heftiges $3—5^s$ dauerndes Schaukeln. Bewegungsrichtung NE—SW aus unmittelbarer Empfindung; doch gehen die Meinungen über dieselbe auseinander. Ein stärkeres, donnerähnliches Geräusch ging der Erschütterung in der Dauer von circa 2^s voraus. Das Beben wurde im Orte

allgemein verspürt. Die auf den Tischen befindlichen Gegenstände kamen in Bewegung. Die an den Wänden hängenden Bilder schaukelten. Der Verputz fiel von der Mauer an mehreren Stellen herab.

Janjina, Bezirk Curzola, höhlenreicher Kalkboden, Beobachter Dr. Oskar Hovorka, Edler v. Zderas, verspürte um 18^h und circa 20^m im II. Stocke des eigenen Hauses ein Erdbeben in Form eines oscillirenden Schaukelns; wurde auch von einigen Personen wahrgenommen. Geräusch konnte nicht beobachtet werden.

Macarsca, Schuttboden, Beobachter Paul Mardessich, k. k. Hafendeputirter, meldet um 18^h 29^m 40^s ein Erdbeben. Es war ein einziger Stoss, welcher nur von einzelnen Personen verspürt wurde. Die Bewegung begann mit einer Art Schaukeln, welchem dann ein Zittern folgte, und schliesslich mit einem Schaukeln aufhörte. Beobachter war zu jener Zeit in der Apotheke, welche sich mitten in der Stadt befindet, im Gespräche mit anderen drei Personen, von denen keine das Beben wahrnahm. Die angeführte Meldung beruht auf eingezogenen Erkundigungen. Dauer 2^s. Die Bewegungsrichtung konnte nicht festgestellt werden.

In Pakostane bei Zara, steiniger Grund, (Beobachter Ivan Pastrovich, Lehrer) hat zwischen 2 und 3^h ein Erdbeben stattgefunden, welches allgemein wahrgenommen wurde. Es war einförmig, von einem donnerähnlichen Geräusche begleitet und dauerte 2—3^s. Es wurde auch in der Umgebung verspürt. Beobachter schlief im II. Stocke.

Orebić, Bez. Curzola, Bodenart gemischt. Beobachter Stefan Vekarić, Schulleiter, fühlte um 18^h 15^m (nicht verglichen) ein allgemein verspürtes leichtes Beben in der Dauer von 1—3^s. Bewegungsrichtung S—N.

Slano, Bez. Ragusa, angeschwemmter Boden. Beobachter Don Niko Kurelja, Pfarrer, verspürte um 19^h 15^m (nicht verglichen) ein allgemein gefühltes Erdbeben. Es war zuerst ein Lärm wie Windgetöse zu bemerken, dann ein Knistern, als würde sich Papier von der Wand loslösen, am Schlusse ein Lärm, als würden Leute im oberen Stockwerke herumspringen. Gläser und Flaschen stiessen im Glaskasten an den Wänden

an. Bewegungsrichtung SW—NE. Das Geräusch dauerte vor dem Stosse 10^s. Die Dauer des Stosses wird auch mit 10^s angegeben. An einem Hause ist die Frontmauer an zwei Stellen und der Fussboden gesprungen.

In Vrhgorać, Bez. Macarsca, steiniger Grund. Beobachter Frano Tanković, Pfarrer, fand um 20^h ein allgemein verspürtes Beben statt, begleitet von einem Klirren und Krachen der Gegenstände. Die Erschütterung verursachte Angst in der Bevölkerung.

Orahovać, Bez. Cattaro, steiniger Grund. Beobachter Peter Rafailović, Priester, verspürte allein gegen 19^h 30^m einen ganz kurzen, einförmigen Erdstoss in der Dauer von circa 1^s. Derselbe war von einem schwachen unterirdischen Donnern begleitet.

IX. Deutsche Gebiete von Tirol und Vorarlberg.

Der Referent Herr Prof. Dr. Joseph Schorn in Innsbruck übersendet nachstehenden Bericht: »Im abgelaufenen Jahre 1897 wurde das Beobachternetz, das infolge Versetzungen und Todesfällen einige Lücken erhielt, durch neu erworbene Beobachter ergänzt, beziehungsweise erweitert, so dass es heute 161 Beobachter in Deutschtirol und 28 in Vorarlberg gegen 131 beziehungsweise 26 im Jahre 1896 aufweist. Durch zuvorkommende Vermittelung des Herrn k. k. Bergrathes Anton Horinek wurde auch auf dem Haller Salzberge ein Beobachterdienst eingerichtet.

Deutschtirol und Vorarlberg wurden im Jahre 1897 verhältnissmässig sehr oft von Erdbeben beunruhigt; denn beide Gebiete weisen zusammen 29 Erdbebentage auf, die sich auf die Monate Jänner (2), Februar (9), März (2), April (1), Mai (2), Juni (2), Juli (2), August (2), September (4), October (2) und December (1) vertheilen.

Von den mehrmals von Erdbeben heimgesuchten Gegenden gehören: das mittlere Innthal zwischen Telfs und Schwaz, die Brennerlinie zwischen Matrei und Sterzing, das Gebiet des Arlberges wie auch die Rheinlinie alten, schon in früheren Jahren öfters durch Erderschütterungen beunruhigten Stossgebieten an, deren geologischer, vielfach durch Dislocationen

und reichen Gesteinswechsel ausgezeichneter Aufbau die beobachteten Erdbeben mehr als tektonische denn als Einsturzbeben kennzeichnet; nur bei den vorwiegend localen Charakter tragenden Innthaler Beben könnte man wohl auch Auslaugungen von Salz- und Gipslagern als theilweise Ursache annehmen.

Von den am 21. September im Bereiche und in der nächsten Umgebung des Bozner Porphyrplateaus, am 15. Juli in Villnöss und am 18. October in Nauders und im hinteren Montafon beobachteten Erderschütterungen, deren Erregungscentren im Gegensatze zu den übrigen beobachteten Erdbeben ausserhalb unseres Gebietes liegen, sind die beiden ersteren von besonderem Interesse: Das vom 21. September dadurch, dass es — den Zusammenhang mit dem gleichzeitigen oberitalienischen Erdbeben vorausgesetzt — mit Überspringung des ganzen Etschbuchtgebirges sich vollzog; das vom 15. Juli gleichzeitig mit dem Laibacher Erdbeben (s. d.) auftretende dadurch, dass diesmal von allen jenen zahlreichen Orten, an denen das Laibacher Erdbeben vom April 1895 verspürt wurde, nur noch ein gerade an der tektonisch so wichtigen Vilnösser Linie liegender Punkt deutlich beunruhigt wurde«.

1. Beben vom 20. Jänner 1897.

Gegen $4^h 15^m$ wurde in Innsbruck in höheren Stockwerken einzelner Häuser der am Inn gelegenen Altstadt von einigen Personen eine schwache Erderschütterung wahrgenommen.

In benachbarten Orten, wie Arzl (Lehrer Alois Kühlwein), Wilten und auf dem südlichen Mittelgebirge (Lehrer Josef Föger in Sistrans) merkte man nichts hievon.

2. Beben vom 28. Jänner.

Um $21^h 27^m 21^s$ verspürten in Hall einzelne Personen zwei kurze Erdstösse in der Richtung von SW nach NE. Bewegliche Gegenstände, wie Leuchter, Gläser klirrten. Dem Erdstoss ging ein ganz kurzes Geräusch voraus. Dauer der Erschütterung: 3^s (Professor P. Julius Gremblich, O. S. F. und k. u. k. Major Stillbacher als Correspondent der »Innsbrucker Nachrichten« Nr. 24).

Die nächstgelegenen Orte: Absam (Schulleiter Friedrich Lobenstock), Fritzens-Wattens (Stationschef Lichtensteiner) und Arzl (Lehrer Alois Kühlwein) blieben unberührt.

3. Beben vom 2. Februar.

Um $20^h 56^m 20^s$ beobachteten in Arzl bei Innsbruck einzelne Personen zwei gesonderte, in circa 5^s Zwischenzeit aufeinander folgende leichte Erderschütterungen von je $2-3^s$ Dauer. Der Erschütterung, die von S zu kommen schien, ging eine sanft ansteigende Bewegung voraus, während ein unregelmässiges Rollen ihr folgte (Lehrer Alois Kühlwein in Arzl). In Innsbruck und Thauer (Pfarrer Georg Ausserlechner) wurde hievon nichts wahrgenommen.

4. Beben vom 15. Februar.

Um $16^h 45^m$ fühlten am Brenner einzelne Personen eine schwache Erderschütterung von circa 1^s Dauer mit vorangehendem rasselartigen Geräusche; Hund und Vogel etwas erschreckt (Pfarrer Isidor Alverà). Ein Streckenwächter will auch um $15^h 45^m$ eine schwache Erschütterung verspürt haben, von der aber am Brenner selbst nichts wahrgenommen wurde (Stationsbeamter Hans Hillbrand). Diesen Vorbeben folgte am folgenden Tage eine stärkere Erschütterung.

5. Beben vom 16. Februar.

Um $12^h 26^m$ (beziehungsweise 25^m) erfolgte im Brennergebiete ein heftiger Erdstoss, doch ohne Schaden anzurichten. Hierüber liegt Folgendes vor:

Brenner: im Pfarrhaus um $12^h 25^m$ eine etwas stärkere Erschütterung als am vorhergehenden Tage in Form eines »kleinen Schlages«, dem ein langsames Schaukeln mit rasselartigem Geräusche voranging und nachfolgte. Richtung des Stosses von E nach W; Dauer der Erschütterung circa $2-3^s$ Pfarrer Isidor Alverà).

Brenner am Bahnhofe, um $12^h 26^m$ ein heftiger Erdstoss in der Richtung S—N und in der Dauer von circa 4^s (Stationexpedient Hans Hillbrand).

Kematen im Pfitschthal am Dachboden des Pfarrhauses um $12^h 25^m$ ein Erdstoss von 1—2^s. Dauer mit nachfolgendem Donner. Allgemein verspürt (Pfarrer Peter Alverà).

St. Jodok um $12^h 26^m$ langsames Schaukeln (unter anderem des Oberbodens) mit vorangehendem und nachfolgendem Donner von ein paar Secunden Dauer. Allgemein, und zwar gegen den Brenner hin mit zunehmender Heftigkeit wahrgenommen Pfarrer Josef Sigmund).

In Gries und Vinaders noch in geringem Grade gefühlt; dagegen nicht mehr in Abernberg (Pfarrer Thomas Mösl), Trins (Cooperator A. Santer), Steinach (Cooperator Adalbert Reisigl), Schelleberg (Stationsleiter Matth. Mittelberger) und Sterzing (k. k. Forstinspections-Commissär Josef Schlechter).

Im Telegraphenbureau der Station Gries verspürten der Herr Stationsleiter und dessen Frau auch um $18^h 33^m$ eine kaum merkbare Erderschütterung: ein ungefähr 2^s währendes dumpfes Rollen, als wenn eine Lawine in einen Hohlraum gestürzt wäre. Die Richtung des fernen Donners ging von E nach W. Am 18. Februar wiederholte sich um $12^h 30^m$ ebendaselbst die Erderschütterung in noch heftigerer Form; doch nur von obigen verspürt (Stationsleiter Josef Auer).

6. Beben vom 18. Februar.

$5^h 4^m$ wurde in Bozen und Umgebung ein circa 4^s andauerndes Erdbeben verspürt, dessen Schwingungen Hängelampen in Bewegung setzte, Gläser klirren machte und zahlreiche Personen aus der Ruhe weckte (»Bote für Tirol und Vorarlberg«, Nr. 40).

7. Beben vom 19. Februar.

Die »Bozner Zeitung« berichtet in Nr. 41:

Nachdem schon am 18. Februar gegen 5^h Früh in der Bozner Gegend ein Erdbeben wahrgenommen worden war, verspürten auch am 19. Februar um $12^h 45^s$ zahlreiche Personen in Bozen und Umgebung einen etwa 4^s andauernden Erdstoss.

Diese beiden Erschütterungen scheinen jedoch sehr schwach gewesen zu sein, denn weder die beiden Beobachter

in Bozen (k. k. Professor Seibert und Stationschef Karl Woyna), noch die in den nächst gelegenen Orten (Dr. Pollinger in Auer, Stationschef Michalek in Branzoll, Schulleiter Bachmann in Vilpian und Stationschef Wintersberger in Blumau) konnten trotz Umfrage etwas hievon berichten.

8. Beben vom 20. Februar.

Kurz vor 7^h nahm man in dem umgefähr von den Punkten Schwaz—Brenner—Silz—Leutasch umgrenzten Gebiete eine — besonders auf der Linie Innsbruck—Arzl—Rum—Hall heftig auftretende — Erderschütterung wahr, der an einigen Orten (Innsbruck, Arzl, Hall) Früh Morgens schwächere Vorbeben vorausgingen, während ihr um $14^h 57^m$ in dem ungefähr von den Punkten Hall—Heilig-Wasser—Scharnitz—Salzberg—Innsbruck gezeichneten Gebiete ein ziemlich starkes Nachbeben folgte. Die Erschütterung um 7^h Morgens dürfte wohl die bedeutendste der in den letzten 25 Jahren im mittleren Innthale wahrgenommenen zahlreichen derartigen Erscheinungen gewesen sein.

Über obige Erderschütterungen liegen zahlreiche Beobachtungen vor:

Innsbruck-Wilten am 20. Februar. Nachdem von einzelnen Personen bereits gegen 6^h ein schwacher Erdstoss verspürt wurde, erfolgte um $6^h 59^m 30^s$ eine sehr heftige, 3—4^s andauernde, nahezu succussorische Erschütterung, anfänglich mit donnerähnlich dumpfem Getöse, dem sogleich zwei heftige mit fernen Kanonenschlägen vergleichbare Stösse folgten, von denen der erste etwas schwächer zu sein schien. Alle Gegenstände zitterten, Fenster und Gläser klirrten, eine Hängelampe im Zimmer des Beobachters zeigte eine schwache Bewegung in N—S. In Gewölbeauslagen der inneren Stadt auf glatter, doch staubiger Unterlage stehende Gegenstände zeigten im Allgemeinen keine merkbare Verschiebung; nur sehr leichte Gegenstände, wie z. B. aufrechtstehende geöffnete Portemonnais schienen je nach der Unterlage nach N beziehungsweise S verrückt. Bleibende Wirkungen, wie Mauerrisse, konnte man mit Sicherheit nicht feststellen; nur fielen von manchem Plafond, wie z. B. von der Kuppel der Jesuitenkirche kleinere Stuccaturstücke herab.

Die Tagesblätter erwähnen noch das Herabstürzen und Zusammenschlagen von Geschirren, das Stehenbleiben von Uhren, das Einstürzen einer baufälligen Mauer in Hötting und andere Wirkungen, deren Zusammenhang mit dem stattgefundenen Erdbeben sich nicht sicher nachweisen liess.

Um $14^h 57^m$ folgte ein etwas schwächerer Stoss von kürzerer Dauer, aber sonst von derselben Beschaffenheit wie das vorausgegangene Hauptbeben (Dr. Josef Schorn).

Während dieses Nachbeben nur in den Häusern der Stadt und Umgebung allgemein, im Freien dagegen nur mehr von wenigen Personen bemerkt wurde, nahm man das Hauptbeben auch im Freien in der ganzen Umgebung allgemein deutlich wahr.

In Wilten erfolgte im Stationsbureau um $6^h 59^m$ ein Erdstoss in der Richtung von W mit gleichartigem Donner (Stationsvorstand Wassertheurer).

Ein um 7^h Früh auf dem Wege von Natters gegen Wilten sich befindender Bauschüler verspürte eine Erdbewegung mit dumpfem, scheinbar von der Sillschlucht heraufkommendem Sausen, während sich die Baumwipfel gegen Natters hin bewegten (Dr. Jos. Schorn).

Auf Heilig-Wasser wurde im Wirthsgebäude ebenerdig um 7^h nur eine Erderschütterung allgemein wahrgenommen. Die von W nach E gerichtete Bewegung äusserte sich als gleichartiges Zittern von 2—3^s Dauer. Etwas länger andauerndes Rollen folgte der Erschütterung eher nach. Leichtes Klirren der Fenster und des Lampenschirms, doch bewegte sich die Hängelampe selbst nicht. Gegen 15^h wurde nur ein Rollen ohne Erschütterung verspürt.

Beim Kerschbuchhof beobachtete man um 7^h im Freien ein Sausen, als ob vom Patscherkofl (SE) her ein Zug durch einen Tunnel herausfahren würde. Dauer 3—4^s. Eine förmliche Erschütterung verspürte man dabei nicht; nur ein Beobachter will einen Stoss empfunden haben. Um 15^h bemerkte eine Person ein gleiches, aber kürzeres und schwächeres Sausen.

Auf der Hungerburg fühlte man allgemein um 7^h einen Stoss von unten — oder wie eine Person angibt, von N nach S

— verbunden mit gleichartigem Rütteln. Gleichzeitig mit der ungefähr 4—5^s andauernden Bewegung war ein Geräusch, wie starkes Windesrauschen vernehmbar, nebenbei noch Krachen und Knacken von Mauern. Um 15^h folgte ein Nachbeben.

Die Beobachtungsergebnisse vom Heilig-Wasser, vom Kerschbuchhof und von der Hungerburg verdankt der Referent dem freundlichen Sammeleifer des praktischen Arztes Dr. Aug. Lieber in Innsbruck.

In Mühlau verspürte man um 7^h auch im Freien eine von N nach S gerichtete, mit starkem Geräusche verbundene Erderschütterung in der Dauer von 3—4^s und am Schlusse zwei schnell aufeinanderfolgende heftige schussähnliche Stösse (Lehrer Carl Purner).

In Arzl bei Innsbruck wurden vier Erschütterungen wahrgenommen, und zwar um 0·30^h, 7^h 1^{m}25^s, 15^{h}0^m 15^s und 15^h 12^{m}20^s. Die erste Erschütterung wurde nur von einigen Personen beobachtet, die übrigen allgemein im Orte und in der Umgebung. Es waren Schläge von unten, in langsames Schaukeln ausgehend, und zwar bei der ersten und vierten Erschütterung starker Anfang, ruhigeres Vergehen, bei der zweiten und dritten heftige, schnell aufeinander folgende Stösse von unten. Die Stösse kamen von S. nach N. Dauer der Erschütterungen 3^s, 5—6^s, 3—4^s und 2^s. Die Erschütterungen waren gleichzeitig mit dumpfem, donnerähnlichen Dröhnen verbunden. Dachstühle krachten, Gegenstände mit kleiner Basis fielen um, andere wackelten, der Kirchthurm schaukelte so, dass dies an dem an der Spitze desselben angebrachten Kreuze wahrgenommen wurde. Vom Kirchendach fielen mehrere Dachziegel. Die Bevölkerung lief erschreckt aus ihren Häusern; das zur Tränke getriebene Vieh stutzte, das angekettete war unruhig (Lehrer Alois Kühlwein).

Im benachbarten Rum hat das Schulhaus — allerdings ein schwacher Bau — durch den Stoss um 7^h ziemlich gelitten. Die östliche Hauptmauer erhielt einen Riss, welcher sich obenhin quer durch die ganze Mauer durchzieht. Ebenso erhielt im Innern eine mit der östlichen Hauptmauer parallel laufende Abtheilungsmauer einen ähnlichen Riss. Dieser ist an mehreren

Stellen zickzackförmig (Pfarrer Georg Ausserlechner in Thauer).

In Thauer beobachtete man allgemein um 7^h eine anhaltende Erschütterung und während derselben zwei heftige Stösse von S kommend. Rasselndes, bei den Stössen mehr donnerähnliches Getöse begleitete die Erscheinung. Die freistehenden Gegenstände schwankten, in einem Hause läutete die Hausglocke. Um 15^h abermals eine Erschütterung von ein paar Secunden Dauer und mit einem Geräusche, ähnlich dem Rollen eines Wagens über gefrorenen Boden (Pfarrer Georg Ausserlechner).

In Absam um $7^h 2^m$ ein Erdstoss mit starkem, gleichmässigem Zittern, von N nach S gerichtet, in der Dauer von 2^s und von starkem, donnerähnlichen Geräusch begleitet. Blumenstöcke wurden von den Fenstern geworfen, Uhren standen stille (Lehrer Fried. Lobenstock).

Am Haller Salzberge waren die Erdstösse um $6^h 59^m$ und $14^h 57^m$ besonders heftig und wurden vom ganzen Personale sowohl im Herrenhause als auch im Bergwerke selbst verspürt. Steine flogen von den Felsen (Professor P. Julius Gremblich, O. S. F. und die k. k. Salinenverwaltung in Hall).

Hall im Bureau des Stationsgebäudes: Um 7^h ein 3^s andauerndes Rollen und Zittern, anfangs stärker, so dass man erschrak, dann schwächer auslaufend. Die Bewegung kam von W nach E und es schien, wie wenn in der Nähe schweres Fuhrwerk plötzlich in Gang gesetzt worden wäre. Mit der Erschütterung war gleichzeitig Donnerrollen vernehmbar. Einige Leute wollen schon um 5^h morgens ein schwaches Erdbeben beobachtet haben (Südbahnofficial Fried. Stichelberger).

Volders-Baumkirchen, Haltestelle: um $6^h 59^m$ ein heftiger Stoss mit nachfolgender 8—10^s andauernder wellenförmiger Bewegung (k. k. Bezirksschulinspector Professor Murr).

Wattens: Um 7^h Erdbeben mit vorangehendem Geräusch, wie von einem schweren Wagen herrührend (Dr. Karl Steiner).

Fritzens-Wattens, Bahnstation: Um 7^h eine Erderschütterung (Stationschef Lichtensteiner).

Gnadenwald: Nur um $6^h 59^m$ eine heftige, 3—4^s andauernde Erschütterung in der Richtung von S nach N (Lehrer Joh. Lechleitner).

In Vomp, Fiecht und Schwaz wurde das Erdbeben nicht mehr verspürt (P. Bonifaz Sohm O. S. B.) ebenso in Kufstein (Südbahnofficial Tschugguel).

In Sistrans beobachtete man bereits am vorausgehenden Abend (19. Februar) ungefähr um $19^h 30^m$ eine kurze schwache Erderschütterung. Dieser folgte am 20. um $6^h 53^m$ morgens eine sowohl in Gebäuden als auch im Freien wahrgenommene, etwa 3^s andauernde, wahrscheinlich von W nach E verlaufende Erschütterung — Zittern — mit gleichzeitigem donnerähnlichen Rollen. Gegenstände wurden umgeworfen. Um $14^h 53^m$ fühlte man eine etwas schwächere Erderschütterung von ähnlicher Wirkung. Ungefähr 10^m später folgte noch ein sehr kurzer Erdstoss, der sich aber bloss durch Donner, ähnlich dem einer in der Ferne abgebrannten Kanone bemerkbar machte (Lehrer Josef Föger).

In Tulfes in Gebäuden und im Freien um 7^h und um $15^h 30^m$ allgemein bemerktes Erdbeben; gleichartiges Zittern von circa 3—4^s Dauer mit Rasseln. Der Stoss kam beidemal von W (Lehrer Alois Kössler).

Im Volderbad um 7^h eine allgemein gefühlte Erderschütterung von N; gleichartiges, 5—6^s andauerndes Zittern, von Rauschen begleitet. Das Kirchlein zeigte eine von NW nach SE verlaufende, circa 3 *mm* breite Kluft (von Dr. Aug. Lieber, praktischen Arzt, mitgetheilt).

Patsch (Station): Um $7^h 15^m$ donnerähnliches Rollen (Stationsleiter Fabian).

Deutsch-Matrei im Decanatswidum (Gemeinde Pfons): Ungefähr um $7^h 3^m$ eine Erschütterung; gleichartiges Zittern; Stossrichtung von N nach S; Dauer der Erschütterung 5—6^s; gleichzeitiges Geräusch wie das eines nahe vorbeifahrenden Eisenbahnzuges. Im Markte Matrei selbst soll auch um 5^h ein noch stärkeres Erdbeben stattgefunden haben, so dass in einem Hause am Plafond ein Sprung entstanden sei (Beneficiat Alois Mayr).

Steinach im Widum: Um $7^h 3^m$ zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Erschütterungen mit $2—3^s$ anhaltendem Zittern und vorangehendem kurzen Rumpeln. Stossrichtung von N nach S. Ziemlich allgemein empfunden (Cooperator Adalbert Reisigl).

Brenner: Im Stationsbureau um 7^h ein kurzer Seitenruck, verbunden mit Zittern und einem Geräusche, wie wenn eine Schneemasse vom Dache fiele. Von mehreren Personen wahrgenommen (Stationsbeamter H. Hillbrand).

Im Pfarrhause nichts bemerkt (Pfarrer Isidor Alverà).

Navis: Um $^3/_4 7^h$ eine nicht starke Erschütterung (Pfarrer Benedict Rainer).

St. Jodok: Im I. Stocke eines Gebäudes, beiläufig um $6^h 45^m$ zwei ziemlich starke Erschütterungen von 2^s Dauer; langsames Schaukeln, z. B. des Oberbodens; mit vorangehendem und nachfolgendem Donnern und Krachen des Gebäudes. Allgemein beobachtet (Pfarrer Jos. Sigmund).

Schmirn: Im Zimmer um $7^h 5^m$ eine schwache Erschütterung mit im Anfange und am Ende stärkerem Schaukeln und gleichzeitigem donnerartigen Geräusche, in der Mitte »klirrend«. Stossrichtung von SE nach NW. Von den wenigsten bemerkt (Pfarrer Karl Rufinatscha).

Neustift im Stubai: Im ersten Stockwerke um $6^h 45^m$ ein von S nach N gerichteter Erdstoss mit langsamem Schaukeln und gleichzeitigem Rasseln, von einzelnen Personen wahrgenommen (Lehrer Otto Eberhard).

Auf Maria Waldrast: In der Kirche ungefähr um $7^h 2^m$ nur von einer Person ein leichter kurzer Ruck beobachtet gleichzeitig auch ein Geräusch, ähnlich dem Auffallen einer vom Dache stürzenden Schneemasse (Pater Arimath Gratl, O. S. M.).

Völs: Im Stationsgebäude um $7^h 1^m$ Erdstoss von W mit wellenartigem Zittern von $3—4^s$ Dauer und begleitet von Rasseln und theilweisem Krachen des Gebäudes. Bewegliche Gegenstände geriethen in leichtes Schwanken. Allgemein wahrgenommen (k. k. Stations-Vorstand Ziffer).

Oberperfuss im I. Stocke zwischen $6^h 58^m$ und $7^h 1^m$ nur von einzelnen Personen ein gleichartiges schwaches Zittern von

circa 3—4^s Dauer beobachtet. Gegenstände klirrten (Lehrer Josef Spiegl).

In Rothenbrunn (Sellrain; Lehrer Karl Pfeifer) und in Flaurling (k. k. Stations-Vorstand Heinzle) nichts mehr bemerkt; dagegen an der linken Seite des Oberinnthales wieder

in Telfs im Stationsgebäude im I. Stock um 6^{h}58^m ein Erdstoss (Seitenruck) in der Richtung SW und von 3—4^s Dauer. Dem Stosse folgte donnerartiges Getöse (k. k. Stations-Vorstand Jos. Grünn).

Telfs, Ort: Im I. Stock eine leichte Erderschütterung von E nach W mit nachfolgendem dumpfen Getöse von kurzer Dauer. Nur von einzelnen Personen wahrgenommen (Privatier Karl Daum).

Seefeld: Um 6^{h}52^m zwei schnell aufeinanderfolgende Stösse in der Richtung von NE nach SE (SW?) und von 3^s Dauer. Der zweite Stoss ziemlich stark (Lehrer Josef Schweinester).

Scharnitz: Um 6^{h}58^m und 14^{h}56^m allgemein bemerktes Erdbeben (Lehrer Josef Mariner).

Oberleutasch: Um 7^h ein Erdbeben von 5—6^s Dauer und in der Richtung von NE nach SW; kleine Gegenstände bewegten sich (Provisor Joh. Sponring).

Auf der Mieminger Terrasse (Coop. Jos. Mayr in Mieming), ferner in Silz (Coop. Dr. Weth) und in der Bahnstation Ötzthal (k. k. Stations-Vorstand Greiner) wurde von einem Erdbeben nichts mehr wahrgenommen.

9. Beben vom 21. Februar.

In der Zeit von 19^{h}25^m bis 19^{h}36^m spürte man auf der Bahnstation in Schwaz acht leichte Erdstösse, wobei die Fenster in der Kanzlei des Beobachters klirrten und es den Anschein hatte, wie wenn ein schwerer Gegenstand im I. Stocke umgefallen wäre, was nicht der Fall war (Stations-Chef Prack).

10. Beben vom 26. Februar.

Auf ein ungefähr um 15^h von einzelnen Personen nur in Innsbruck wahrgenommenes schwaches Vorbeben folgte abends um 19^{h}38^m auf der alten Stosslinie Fritzens—Hall—Arzl—Innsbruck—Völs und im vordersten Wippthale eine ziem-

lich heftige Erderschütterung, der in Innsbruck um 21^h16^m, ferner ungefähr um 24^h und am folgenden Tage (27.) um 2^h sehr schwache Erschütterungen folgten. Darüber liegt Folgendes vor:

Völs im ebenerdigen Stations-Bureau: Um 19^h40^m ein ungefähr 2^s andauerndes unterirdisches Zittern mit gleichzeitigem schwachen Donner. Das Erdbeben auch im Dorfe Völs verspürt (k. k. Stations-Vorstand Ziffer).

Innsbruck im II. Stocke der Staatsgewerbeschule: Um 19^h38^m eine 2—3^s andauernde undulatorische Erderschütterung mit gleichzeitigem rollenden dumpfen Geräusche in der Richtung SSW nach NNE. In den Häusern allgemein wahrgenommen, und zwar in dem am Inn gelegenen Stadttheilen stärker als anderswo.

Um 21^h16^m verspürte man in einzelnen Häusern — so z. B. im III. Stocke eines Gebäudes am Pfarrplatze — eine leichte Erderschütterung mit Rollen (Professor Wiedemaier).

Die um 24^h und am 27. Februar um 2^h stattgefundenen schwachen Erschütterungen sind Zeitungsberichten (»Bote für Tirol und Vorarlberg« Nr. 48, »Neue Tiroler Stimmen« Nr. 47 und »Tiroler Tagblatt« Nr. 48) entnommen.

Arzl bei Innsbruck: Um $19^h37^m45^s$ eine 4^s währende Erderschütterung. Die Bewegung begann wie ein anfahrender Wagen, steigerte sich bis zu einem heftigen Schütteln und einem sehr starken Knall nach unten, welchem noch gleich darauf ein schwächerer folgte, und verhallte dann donnerähnlich in die Ferne.

Der Stoss schien von WSW zu kommen und war von heftigem, donnerähnlichen Rumpeln begleitet. Freistehende Gegenstände schwankten, die Dachstühle und das Holzwerk der Gebäude krachten, weithin vernehmbar. Nennenswerthe Beschädigungen kamen ausser einigen Rissen in Mauern keine vor. Die Bevölkerung war sehr erschreckt und man sah viele Leute mit Lichtern aus ihren Häusern laufen. Der Hund des Beobachters knurrte und blickte nachher verblüfft herum (Lehrer Alois Kühlwein).

Thauer im Pfarrhaus: Um $19^3/_4{}^h$ eine Erschütterung von ein par Secunden Dauer und ein Geräusch ähnlich dem Rollen

eines Wagens über gefrorenem Boden. Klirren des Lampenschirmes (Pfarrer Georg Ausserlechner).

Hall: Im Wohnhaus des Beobachters, ausserdem von den meisten Bewohnern der Stadt wurde um $19^h 41^m$ (etwa $19^h 38^m$ Bahnzeit) eine Erderschütterung, mit gleichzeitigem donnerähnlichen Geräusche verspürt. Es war, als wenn die Erschütterung durch starkes Thürzuschlagen im Nebenhause hervorgerufen worden wäre. Die Bewegung bestand in ziemlich gleichartigem Zittern von 1^s Dauer und kam von W. Im I. Stocke sollen die Geschirre und Lampen gezittert haben. Schon eine Viertelstunde vorher ereignete sich ein fast ähnlich starkes Erdbeben; doch glaubte der Beobachter anfänglich, dass diese — nachträglich auch von Anderen bestätigte — Erschütterung durch das starke Hüpfen der Kinder veranlasst worden sei (Südbahnofficial Fried. Stichelberger).

Hall: Auf dem Empore einer Kirche um $19^h 43^m$ (Ortsuhr) eine von den meisten — doch nicht allen — Anwesenden verspürte Erderschütterung, deren Beginn ein etwas stärkerer Stoss war, der sich nach etwa 3^s bis zum Verschwinden abschwächte. Der Stoss schien von SSW nach NNE gerichtet zu sein. Kaum merkliche Bewegung einer Hängelampe. Nachbeben spürte man nicht (Professor P. Julius Gremblich O. S. F.)

In Wattens, am Bahnhofe Fritzens und in der Umgebung bemerkte man um $19^h 45^m$ allgemein eine, von fernem Donner begleitete Erderschütterung. Die Bewegung bestand in Schaukeln. Bevölkerung sehr erschreckt. Hühner sehr aufgeregt, flatterten und schrieen ängstlich. Mehrere Personen von Fritzens und Umgebung bemerkten auch zwischen $22^h 50^m$ und $22^h 55^m$ ein Erdbeben (Stationschef Lichtensteiner).

In Patsch (Station) um $19^h 38^m$ ein Erdbeben, donnerähnlich wahrgenommen (Stations-Leiter Fabian).

In Deutsch-Matrei, in Schwaz-Fiecht und in Zierl nichts bemerkt.

11. Beben vom 4. März.

Um $4^h 41^m$ und $4^h 46^m$ verspürten einzelne Personen in Innsbruck neuerliche schwache Erdstösse (»Innsbrucker Nachrichten« Nr. 51).

12. Beben vom 5. März.

In Innsbruck wurden ungefähr um 3^h abermals von einzelnen in höheren Stockwerken der Altstadt wohnenden Personen zwei schwache Erdstösse wahrgenommen, verbunden mit einem Geräusche, wie wenn ein schwerer Gegenstand zu Boden fiele (Dr. Jos. Schorn).

13. Beben vom 17. April.

Um $0^h 54^m$ bemerkte man am Brenner zuerst ein ungefähr 2^s andauerndes gleichmässiges Schaukeln, begleitet von donnerähnlichem Geräusche, hierauf ein sehr leichtes Zittern mit einem leichten Schlage. Dem Geräusche nach schien der Stoss von W nach E zu gehen. Wohl nur von wenigen beobachtet (Pfarrer Isidor Alverà).

Diese Erschütterung wurde zur selben Zeit, doch bedeutend stärker auch in Gries am Brenner wahrgenommen und zwar als sehr starker Erdstoss wie ein Steinbruch-Minenschuss in nicht gar weiter Entfernung und in der Richtung von E nach W (Stations-Leiter Auer).

In Schmirn (Pfarrer Karl Rufinatscha), Steinach (Cooperator Adalbert Reisigl), Matrei (Stationsbeamter Dornaus), Obernberg (Pfarrer Thomas Mösl) und Schelleberg (Stations-Leiter Mittelberger) nichts bemerkt.

14. Beben vom 11. Mai.

Einige Minuten nach 2^h im Gebiete: Vaduz—Schaan—Feldkirch—Rankweil und Frastanz—Nenzing—Thüringen eine ziemlich heftige Erderschütterung, der ungefähr um 3^h im engeren Gebiete Feldkirch—Frastanz eine schwächere folgte. Berichte hierüber liegen folgende vor:

Vaduz (Liechtenstein): Im II. Stockwerke des Wohnhauses um $2^h\ 7^s$ zwei in ganz kurzer Zeit aufeinanderfolgende Erderschütterungen (»Schlag von unten«) von SW nach NE und $7-8^s$ Dauer. Krachen des Gebäudes, dem ein Donnern voranging. Zusammenstossen von Lavoir und Lavoirkrug. Allgemein beobachtet (Dr. med. Rudolf Schädler).

Tisis bei Feldkirch: Im Lehrerseminar um 2^h ein heftiger Erdstoss von unten in der Dauer von einigen Secunden mit unmittelbar folgendem donnerähnlichen Geräusche. Fensterscheiben, Betten und Thüren zitterten, schlafende Personen erwachten plötzlich. In Altenstadt soll die Erschütterung noch stärker gewesen sein, in Rankweil dagegen schwächer (Prof. Fr. Xaver J. Stelzel).

Feldkirch: In verschiedenen Gebäuden und Stockwerken um 2^h 1^m drei innerhalb zweier Secunden aufeinanderfolgende Erderschütterungen. Die erste war ein verticaler Stoss nach oben, die zweite und dritte ein schwingendes Zittern in der Richtung E—W. Der verticale Stoss war in Verbindung mit einem dumpfen Knalle, ähnlich dem eines Schusses in einem Bergwerksstollen. Vögel in Käfigen flatterten. Nicht allgemein, aber von vielen Personen beobachtet (k. k. Professor Josef Kiechl).

Gisingen bei Feldkirch im Pfarrhaus: Um 2^h 5^m zwei allgemein bemerkte aufeinanderfolgende Erderschütterungen — rollendes Zittern, gleichartig verlaufend — in der Gesammtdauer von einigen Secunden und begleitet von unterirdischem Rollen, ausgehend in einem dumpfen Knall (Pfarrer Joh. Peter Düringer).

Frastanz: Im Wartesaal und Bureau der Bahnstation genau um 2^h eine Erderschütterung, jedoch mehr ein dumpfes Rauschen nach dem Erdgrunde zu. Es war, als wenn ein schwerer Gegenstand auf nicht harten Boden gefallen wäre. Die Richtung mehr westlich als nördlich. In der Ortschaft Frastanz war die Erschütterung noch heftiger (k. k. Stations-Vorstand Wiederin).

Nenzing: In fast sämmtlichen Gebäuden des Ortes genau um 2^h 3^m dreimaliges, schnell aufeinanderfolgendes Rütteln von gleicher Stärke und von zusammen 3^s Dauer. Gleichzeitiges donnerähnliches Geräusch. Eine Hängelampe bewegte sich E—W. Zwei gusseiserne, nicht gar feststehende Öfen schwankten, beziehungsweise klirrten. Die Erschütterungen fast allgemein verspürt (k. k. Stations-Vorstand Latzel).

Thüringen: Um 2^h nur von 2 Personen eine geringe Erschütterung wahrgenommen (Oberlehrer Gebh. Kremmel).

In Bludenz (k. k. Bezirksschulinspector Fleisch), Victorsberg (Pfarrer A. Spiegel), Götzis (k. k. Stations-Vorstand Hosp) und Meiningen (Pfarrer Lorenz Duelli) wurde nichts verspürt.

15. Beben vom 16. Mai.

9^h 43^m auf der Linie Steinach—Brenner—Sterzing eine heftige Erderschütterung, worüber folgende Mittheilungen vorliegen:

Brenner im Freien und in Gebäuden um 9^h 43^m eine heftige, einige Secunden andauernde Erderschütterung und Zittern des Bodens, begleitet von besonders starkem, donnerähnlichem Geräusche. Allgemein beobachtet (Stationsbeamter H. Hillbrand).

Brenner: Im Pfarrhause im I. Stock um 9^h 43^m drei aufeinanderfolgende, schlagartige Erderschütterungen mit vorausgehendem und nachfolgendem langsamen Schütteln und Geräusch, Richtung von E nach W und von zusammen 3—4^s Dauer (Pfarrer Isidor Alverà).

Gossensass in der Kirche um 9^h 45^m eine nicht starke Erderschütterung von 1^s Dauer und in der Richtung von NE nach SW. Die Bewegung war durchaus ein gleichartiges Zittern und es ging ihr rollendes Geräusch von 2^s Dauer voraus. Nicht allgemein verspürt (Schulleiter Norbert Detter).

Sterzing: Im Kapuzinerkloster I. Stock um 9^h 44^m 10^s eine Erderschütterung — gleichartiges Zittern — von 1^s Dauer und in der Richtung N nach S. Ohne Geräusch, nur leises Fensterklirren. Allgemein beobachtet (Lector P. Peter Bapt. Zierler O. C).

Ausserpfitsch: Im Pfarrhaus I. Stock nur von einer Person ein Erdstoss wahrgenommen. In der ebenerdigen Schule nichts bemerkt (Pfarrer Peter Alverà).

In Freienfeld (Südbahnstation) und in Ratschinges (Pfarrer Leop. Sader) nichts mehr bemerkt.

Von der Nordseite des Brenners:

Gries: Im Stationsgebäude um 9^h 40^m ein schwacher, darauf ein starker Stoss von 2—3^s Gesammtdauer, begleitet von Donner. Richtung der Stösse von W nach E (Stationsleiter Jos. Auer).

Obernberg: Um circa 9^h 45^m ein geringes Erdbeben mit einigem Geräusche (Pfarrer Thom. Mösl).

Steinach: Um 9^h 44^m eine von NE nach SW gerichtete Erderschütterung (Gemeindearzt Dr. von Schmidt).

In Deutsch-Matrei alles ruhig (Beneficiat Al. Mayr).

16. Beben vom 4. Juni.

Ungefähr um 20^h 35^m zu Ausserpfitsch ein kaum merklicher, doch allgemein wahrgenommener Erdstoss (Pfarrer Peter Alverà). Am Brenner (Pfarrer Isidor Alverà) und in Sterzing (Lector P. Peter Bapt. Zierler O. C.) nichts verspürt.

17. Beben vom 28. Juni.

8^h $14^m 30^s$ erfolgte in der Gegend von Innsbruck—Hall eine ziemlich starke Erderschütterung. Referent, vom Erdbeben auf einer Fusspartie überrascht, durchging noch am selben Vormittag das Erschütterungsgebiet in der Richtung: Absam über den Feldweg zur Haltestelle Rum und über die Landstrasse nach Mühlau—Innsbruck und zog allerorts Erkundigungen ein.

Auf der Absamer Aicha fühlten um die fragliche Zeit weder der Referent noch dessen Frau etwas von einer Bodenbewegung, wohl aber vernahmen beide ein vereinzeltes dumpfes Rollen, das von der NNW-Seite zu kommen schien. Der Referent führte anfänglich diese sonderbare Erscheinung fälschlich auf ein Militär-Manöver zurück.

In Absam theilte dem Referenten der dortige Herr Schulleiter, Fried. Lobenstock seine am Chor der Kirche um $8^h 15^m$ gemachte Beobachtung einer deutlich sichtbaren Erderschütterung mit.

Unweit Rum auf dem Felde arbeitende Landleute bemerkten zwischen $8^1/_4{}^h$ und $^1/_2 9^h$ einen starken »Schüttler«, der von unten kam; die Richtung des gleichzeitigen »Rumpler« schien ihnen vom Oberland (WNW) zu kommen.

Auf der Haltestelle Rum erklärte der dortige Eisenbahnbedienstete, um 8^h 15^m habe es so stark gerüttelt, als wenn es Alles zusammenschütteln wollte. Die Gläser klirrten heftig.

Bei Arzl bemerkten vor dem Ziegelstadel am Geleise der Tramway arbeitende Personen ein Rollen, dem Schütteln des Bodens von unten folgte. Die Richtung der Erdbewegung gaben sie von E nach W an. Im Thauerer Graben soll es dumpf wiedergehallt haben.

In Mühlau verspürte man nur in den Häusern eine geringe Erderschütterung.

In Innsbruck nahm man ebenfalls nur in Gebäuden, und da nicht allgemein um 8^h 15^m eine von SE nach NW verlaufende, schwingende Bodenbewegung wahr, gleichzeitig dumpfes Rollen, gleich dem Geräusche eines durch den Hausgang fahrenden Wagens.

Ausser diesen Notizen liegen noch folgende Beobachtungen vor:

Thauer: Um 8^h 15^m ein Erdstoss. Die Erschütterung währte 3^s (Pfarrer Georg Ausserlechner).

Hall: Im Telegraphenbureau der Bahnstation um 8^h $14^m 30^s$ eine, nicht von allen Personen wahrgenommene Erderschütterung von unten und in der Dauer von $2-3^s$. Der Boden schwankte bedeutend und ein constantes Zittern mit Stössen begleitete die sonst gleichartige Bewegung. Donnerartiges Geräusch ging voraus und hielt bis fast ans Ende der Bewegung an (Stations-Official Stichelberger).

Hall: Im Schulzimmer des Beobachters und in höheren Stockwerken um 8^h 18^m ein kurzes Rütteln und ein darauffolgender Stoss. Beobachter glaubte, dass ein schwerer Wagen im SW vorüberfahre und einen sehr schweren Gegenstand verliere. Gegenstände führten Bewegungen aus. Dauer des Erdbebens circa 2^s. Die Erschütterung wurde um und in Hall allgemein, auch im Schiefergebirge (Volderthal), dann auch in Schwaz und Stans beobachtet (Gymnasial-Professor P. Julius Gremblich O. S. F.).

Sistrans: Auf dem Chor der Kirche um 8^h 14^m 40^s fast allgemein eine Erderschütterung von $5-6^s$, Donner und in der Richtung von S nach N beobachtet. Die Bewegung war ein ziemlich gleichartiges Zittern, ähnlich wie beim Rollen eines vorbeifahrenden Wagens. Gleichzeitig leises Klirren der Kirchenfenster (Lehrer Josef Föger).

In Fritzens (Stationschef Lichtensteiner), in Fiecht bei Schwaz (P. Bonifaz Sohm O. S. B.) und in Völs (k. k. Stations-Vorstand Ziffer) nichts wahrgenommen.

18. Beben vom 13. Juli.

14^h 14^m im Arlberggebiet Tirols und im östlichen Vorarlberg eine ziemlich heftige Erderschütterung, worüber folgende Notizen einliefen:

St. Anton am Arlberg: Nur am Bahnhof eine einzige, etwa 2^s andauernde Erschütterung mit gleichzeitigem, kurzen, donnerähnlichen, dumpfen Geräusche (k. k. Stations-Vorstand Posner).

Im Arlbergtunnel und in den Gebäuden der Station Langen um 14^h 14^m eine allgemein gefühlte Erderschütterung von der Nordseite kommend und von $1^1/_2{}^s$ Dauer. Gleichartiges Zittern und gleichzeitiges Dröhnen des Bodens, beziehungsweise der Thüren (k. k. Ingenieur der k. k. Staatsbahnen E. Bischof).

Im Restaurationslocale der Station Langen um 14^h 14^m zwei Stösse von unten in der Dauer von $1^1/_2{}^s$, begleitet von einem von N gegen S verlaufenden Geräusche, als ob in die an der Nordseite anstossende Personenhalle schwere Fässer hinein gerollt würden. Der Wein im Glase bewegte sich. Allgemein im Locale wahrgenommen (k. k. Landesgerichtsrath Pfaundler).

Danöfen: Im Stationsbureau am Telegraphenapparat stehend, um 14^h 14^m eine Erderschütterung von 5^s Dauer verspürt. Die Bewegung bestand in gleichartigem, langsamen Schaukeln. Das gleichzeitige Geräusch war dem eines einfahrenden Bahnzuges ähnlich. Während im ebenerdigen Bureau kein Gegenstand sich bewegte, geriethen im I. Stocke Bilder und Hängelampen in Bewegung. Nach der Richtung bewegter Bilder schien der Stoss von S zu kommen. Die Erschütterung wurde allgemein wahrgenommen; schlafende Personen wurden aufgeweckt (k. k. Stationsvorstand Ant. Kropsch).

Dalaas: Im I. Stock des Stationsgebäudes um 14^h 10^m 5 wellenförmige Erderschütterungen, von denen die dritte sehr heftig war. Dieser folgte unmittelbar ein detonationsartiges

Getöse, den übrigen dumpfes, gleichmässiges Rollen; Stossrichtung: SSW nach NWW. Hängelampen, Bilder etc. blieben ruhig. Die ganze Erschütterung dauerte 3^s. Die dritte Erschütterung folgte rascher, die anderen wie im gleichmässigen Rhythmus. Allgemein wahrgenommen. In den folgenden Regentagen, insbesondere in der Nacht vom 16. auf den 17. waren starke Felsabgänge in dem benachbarten Höllen- und Multertobel hörbar (k. k. Stationsvorstand Rud. Ratzka).

In Hintergasse im Stationsbureau nur eine Erschütterung von circa 3^s Dauer mit vorausgehendem donnerähnlichen Getöse. Stossrichtung von SW nach NE. Anschlagen eines Telegraphen-Signalapparates. Nur von einzelnen Personen wahrgenommen; auch in der Ortschaft Bratz verspürt (k. k. Stationsvorstand F. Juen). In der Station Bratz nichts wahrgenommen (k. k. Stationsvorstand Jos. Gantner).

In Bludenz ein schwacher Erdstoss ohne Geräusch, nur von einigen Personen gefühlt (k. k. Bezirks-Schulinspector Fleisch).

In Schruns um 14^h 15^m ein einige Secunden andauerndes Erdbeben (»Anzeiger für die Bezirke Bludenz und Montafon«).

In Warth-Hoch-Krummbach um 14^h 10^m (Ortszeit) einige zusammenhängende Erdstösse mit anfänglich stärkerem Zittern. Stossrichtung S—W. Donnerähnliches Geräusch folgte der Erschütterung. Allgemein, in Gebäuden stärker als im Freien, vom Volke zum Theil als Donner wahrgenommen. Gegenstände nicht bewegt. In der Nachbargemeinde Lech geriethen auf dem Tisch stehende Gläser in Bewegung, ohne umzustürzen (Lehrer Adolf Spettel).

In Au in Bregenzerwald um 14^h 15^m eine Erderschütterung, dass das ganze Pfarrhaus erzitterte (Pfarrer Joh. L. Berchtold).

In Fontanella und in Buchboden um 14^h 15^m ein Erdbeben in der Dauer von circa 5^s. Einzelne Gegenstände im Zimmer bewegten sich (»Vorarlberger Volksblatt« Nr. 164).

In Thüringen wurde die Erderschütterung vielleicht noch wahrgenommen (Oberlehrer Gebh. Kremmel), dagegen in Bezau (Oberlehrer Jos. L. Gasser), in St. Gallenkirch in Montafon (Frühmesser G. Nayer) und in Pettneu im Stanzerthale (k. k. Stationsvorstand) nicht mehr.

19. Beben vom 15. Juli.

Ziemlich genau um 7^h waren in Vilnöss bei Klausen zwei sehr schwache Schwingungen von NE nach SW und zurück fühlbar (k. k. Prof. J. Seibert).[1]

In östlicher gelegenen Beobachtungsstationen, wie Brixen, Enneberg (geistlicher Rath Decan Pallua), Virgen (Oberlehrer Joh. Bacher), Windisch-Matrei (Schulleiter Joh. Nutzinger), Lienz (k. k. Bezirksarzt Dr. Wörle) und Obertilliach (Gastwirth und Lehrer Jos. Weiler) wurde nichts hievon bemerkt.

20. Beben vom 7. August.

2^h 5^m (Ortsuhr) in Elbingenalp allgemein ein Erdstoss mit Zittern in der Dauer von 3^s verspürt. Stossrichtung von S nach N. Die Erschütterung war mit einem starken, etwas länger andauernden, donnerähnlichen Geräusch, von aussen kommend, verbunden (Lehrer Josef Lang). Dieses Erdbeben wurde im ganzen oberen Lechthale, z. B. in Lechleiten, und zwar vor 2^h verspürt (Lehrer Ad. Spettel), dagegen in Reutte (k. k. Bezirks-Schulinspector Josef Knittel), Bichelbach (Lehrer Gottfr. Köck) und Lermoos (Pfarrer Josef Lutz) nicht.

Dieses Erdbeben dürfte vielleicht mit dem am selben Morgen, kurz nach 2^h 30^m im oberen Oberinnthale wahrgenommenen ursächlich im Zusammenhang stehen. Über dieses liegt Folgendes vor:

Imst im Pfarrwidum, I. Stock, ungefähr um 2^h 30^m zwei von N kommende Erdstösse mit vorangehendem dumpfen Rollen von 5^s Dauer (Cooperator Karl Mair).

Perjen (Landeck) im dreistöckigen Wohngebäude zwischen 2^h 30^m und 2^h 35^m eine wellenförmige, von donnerähnlichem Rollen begleitete Erderschütterung von 4^s Dauer. Der Stoss kam aus NW gegen SE und äusserte sich durch unmittelbare Empfindung, sowie durch Bewegung der Hängelampe. Gläser klirrten. Nur vereinzelt wahrgenommen (k. k. Stationsvorstand Rybiczka).

---

[1] Vergl. die Berichte vom 15. Juli aus Görz, Krain, Steiermark, Kärnten.

Landeck um $2^h 30^m$ eine Erderschütterung; ein Schlag von unten mit sogleich nachfolgendem Rollen (k. k. Bezirksarzt Dr. Thuille).

Schönwies um $2^h 29^m$ ein Erdstoss mit unterirdischem Getöse von 1^s Dauer (k. k. Stationsvorstand Jos. Lugauer).

Ried in Oberinnthal (auf Schloss Siegmundsried) um $2^h 27^m$ (Differenz von der Bahnzeit höchstens $2—3^m$) eine wellenförmige, von W nach E verlaufende Erderschütterung von circa 3^s Dauer ohne besonderes Geräusch, doch ächzte das Getäfel und bewegliche Gegenstände geriethen in Unruhe (k. k. Landesgerichtsrath Hans Hueber).

Wenns um 3^h (Ortsuhr) eine von E nach W gerichtete Erderschütterung (Zittern), begleitet von einem dem fernen Rollen eines Wagens vergleichbaren Geräusch und in der Dauer von 3^s (Dr. W. v. Guggenberg).

Diese Erderschütterung dürfte vielleicht ein Nachbeben gewesen sein, denn nach einer Mittheilung wurden in Zams zwei gesonderte Erdbeben, und zwar um $2^h 30^m$ und um 3^h verspürt (Prof. Rudolf Böckle).

In Nauders (Pfarrer Jos. Bernhard), Nassereit (Cooperator Lorenz Prieth), in der Station Roppen (k. k. Stationsleiter Georg Gatt) und Station »Ötzthal« (k. k. Stationsvorstand Greiner) wurde von einer Erderschütterung nichts verspürt.

21. Beben vom 28. August.

$0^h 8^m$ in Arzl bei Innsbruck ein allgemein bemerkbarer Erdstoss mit vorausgehendem donnerähnlichen, fernen Dröhnen und in ruhiges Zittern ausgehend. Das Rollen kam von N und verlief ruhig nach S. Dauer der ganzen Erscheinung 4^s. Die Gebäude wurden stark erschüttert, so dass die Dachstühle krachten. Die Schlafenden erwachten grösstentheils und die Wachenden befiel Schrecken.

Ungefähr um $1^h 45^m$ folgte eine sehr schwache Erschütterung von sehr kurzer Dauer. Eine Person will auch noch um 7^h ein drittes Erdbeben verspürt haben (Lehrer Alois Kühlwein). In Thauer (Pfarrer Georg Aussenlechner) und Innsbruck nichts bemerkt.

22. Beben vom 4. September.

Zwischen 3^h und 4^h erfolgte im Ortlergebiete ein Erdbeben, worüber folgende Angaben vorliegen:

In St. Maria (Schweiz) im Münsterthale ungefähr um $3^1/_4{}^h$ von mehreren Personen eine, wie es schien, vom Ortlergebiete kommende, einige Secunden andauernde Erderschütterung mit nachfolgendem donnerähnlichen Geräusche wahrgenommen (k. k. Zolleinnehmer Jos. Pitsch).

Auf der Franzenshöhe, ungefähr um $3^h 45^s$, zweimal in einem Zwischenraum von 5^m ein langsames, circa 2^s andauerndes Schaukeln von S gegen N — ersteres stärker als letzteres — beobachtet (k. k. prov. Zollamt).

In Stilfs, etwas vor $4^h 30^m$, eine Erderschütterung in Form eines sehr fühlbaren Stosses, verbunden mit ziemlich hörbarem Geräusche verspürt; die Richtung des Erdbebens war gegen SW (Pfarrer J. Schöpf).

In Agums um $3^h 30^m$ ein ziemlich stark vernehmbarer Stoss nach SW (Pfarrer Alois Eller). In Trafoi (Pfarrer Gottfr. Prieth) vielleicht noch etwas beobachtet, dagegen in Sulden (Pfarrer Jos. Eller), Glurns (Dr. Plant) und Graun (prakt. Arzt Jos. Alber) nichts mehr.

23. Beben vom 9. September.

Ungefähr um $4^h 15^m$ im Ortlergebiete ein zweites Erdbeben, das sich als ein unbedeutendes, von S kommendes Schaukeln von circa 3^s bemerkbar machte (k. k. prov. Zollamt in Franzenshöhe) und, wie es scheint, eine viel geringere Verbreitung hatte, denn die Beobachter der Erschütterung vom 4. September in St. Maria, Agums und Stilfs erwähnen hievon nichts.

24. Beben vom 18. September.

Das $10^h 10^m$ in der Ostschweiz verspürte Erdbeben machte sich noch in Nauders und in Montafon bemerkbar.

In Nauders erfolgte um $10^h 15^m$ ein Erdstoss (»Bote für Tirol und Vorarlberg« Nr. 221); in Ried im Oberinnthale und in Mals (Dr. Flora) im oberen Vintschgau blieb bereits Alles ruhig.

In Montafon beobachtete man um $10^h 15^m$ in einem Bauernhause zu Gamprez (d. i. 20^m südöstlich von der Schrunser Pfarrkirche) zwei unmittelbar aufeinander folgende kurze Erdstösse, die in dem hözernen Hause eine starke Erschütterung verursachten; auch auf dem Kompläschg, $^3/_4{}^h$ in etwas nordöstlicher Richtung vom obigen Bauernhofe, wurde diese Erderschütterung wahrgenommen (Frühmesser, Gustav Nager in Schruns). In Gorlipohl, $^1/_2{}^h$ von St. Gallenkirch, bemerkte man ebenfalls ziemlich zur gleichen Stunde ein kurz andauerndes ordentliches Zittern in der Richtung von E nach W, mit Rauschen, ähnlich dem Vorbeifahren eines Wagens (Frühmesser Gottl. Gassner in St. Gallenkirch).

25. Beben vom 21. September.

Ungefähr zur Zeit jenes Erdbebens, welches am 21. September über Nord-Italien etc. verbreitet war, bemerkte man auch in Partschins, Tirol, Bozen, Klausen und Brixen eine Erderschütterung.

In Partschins, Tirol etc. wurde an diesem Tage um $14^h 4^m$ ein Erdbeben mit wellenförmiger Bewegung in der Richtung SE—NW verspürt. Dasselbe war von einem unterirdischen Getöse begleitet und erfolgte in zwei sehr schnell aufeinanderfolgenden Stössen. Der erste war stark und kurz, der zweite schwächer, jedoch 2^s andauernd (»Meraner Zeitung« Nr. 115, 24. September).

Während man in Meran nichts hievon bemerkt zu haben scheint, wurde dasselbe auch in Bozen um $13^h 45^m$ als ein ganz leichter Stoss, der in Wellenbewegung von N nach S überging, beobachtet (»Bozener Zeitung« Nr. 216).

In Klausen wurde diese Erschütterung um $14^h 7^m$ in Form von zwei leichten Erdstössen verspürt, und zwar von N nach S und zurück; gleichzeitig hörte man ein Getöse wie das Rollen eines Wagens.

Der nördlichste Punkt dürfte Brixen gewesen sein, wo nach einem an die k. k. Geologische Reichsanstalt eingelangten Berichte des Forstinspections-Commissärs C. Ritter v. Kundratitz dieses Beben um $14^h 2^m$ M. E. Z. mitten in der Stadt im III. Stock eines im Alluvialgebiete auf dem rechten Eisack-

ufer gelegenen Hauses wahrgenommen wurde. Undulatorischer Erdstoss von E nach W, circa 4^s dauernd. Hängelampen und offene Fensterflügel geriethen in wahrnehmbare Schwingungen.

Nach einem Telegramme der »Neuen Freien Presse« (vom 28. September, Nr. 11890, Abendblatt) hätte auch am 27. September um 14^h in Franzensfeste ein wellenförmiges Erdbeben in der Richtung gegen Brixen stattgefunden, was aber ganz sicher auf einer falschen Nachricht beruht.

26. Beben vom 18. October.

13^h wurde in Elbingenalp allgemein im Freien ein Erdstoss von S nach N gerichtet und von $^3/_4{}^s$ Dauer wahrgenommen. Das Geräusch war dem eines fernen Donners ähnlich, ging wahrscheinlich der Bewegung ein wenig voran und begleitete dieselbe noch (Lehrer Josef Lang).

27. Beben vom 19. October.

$^3/_4 6^h$ wiederholte sich in Elbingenalp die Erscheinung derselben Art (Lehrer Josef Lang).

In Warth (Lehrer Adolf Spettel), Reutte (k. k. Bezirksschulinspector Knittel), Strengen (Stationsvorstand Pfisterer) und St. Anton blieb Alles ruhig.

28. Beben vom 27. December.

Ungefähr um $^1/_2 3^h$ fühlten einzelne in Wilten, Innsbruck, Mühlau und Arzl wohnende Personen eine schwache Erderschütterung.

In Arzl bei Innsbruck verspürten einige Leute um $2^h 30^m$ eine minimale Erderschütterung, deren Richtung von SE nach NW gewesen zu sein scheint. Die Art der Bewegung war ein zitterndes Schaukeln. Kränkliche schlaflose Personen wollen ein leises Tosen oder Donnern dabei gehört haben (Lehrer J. Winkler).

In Mühlau beobachtete man in einem unter der Villa Edelweiss gelegenen Gebäude ein mittelmässig schwaches Schütteln, verbunden mit vorhergehendem leisen Sausen und anderem Geräusch, ähnlich wie bei früheren Erdbeben. Gegenstände kamen nicht in Bewegung. Richtung S—N.

Auch in Innsbruck bemerkten Einige die Erderschütterung, ohne aber Genaueres angeben zu können.

In Wilten wurde das Beben genau um $2^h 32^m$ gefühlt (Universitäts-Professor Dr. Jos. Blaas).

In Hall und Völs (k. k. Stationsleiter Ziffer) wurde nichts bemerkt.

X. Tirol, italienisches Gebiet.

Durch die fortgesetzten Bemühungen des Referenten Herrn Prof. Joseph Damian in Trient hat sich die Zahl der Beobachter auf 53 erhöht.

Über die im Berichtsjahre beobachteten Erdbeben liegen die folgenden Meldungen vor.

1. Beben vom 15. Jänner 1897.

$12^h 37^m$ in Storo wurde allgemein ein einziges, gleichartiges, stossartiges Erzittern aus S gegen N in der Dauer von 2^s wahrgenommen. Kein Geräusch, ausser dem Klirren der Gläser und anderer Gegenstände (Jos. Steinlechner).

2. Beben vom 27. Jänner.

Am 26. Jänner, circa $23^h 45^m$ Ortszeit oder, da diese um 20^m gegen die Bahnzeit von Trient zurück ist, richtiger am 27. Jänner um $0^h 5^m$, wurde in Pinzolo von einigen Personen ein Erdstoss, welcher von oben zu kommen schien und von einem knirschenden Geräusche des Mauerwerkes begleitet war, beobachtet. Der Beobachter meldet, dass ein Leuchter vom Nachtkasten herabfiel. Am nächsten Morgen hörte man von dem Abgange einer kleinen Schneelawine auf einem benachbarten Berge und brachte die Ablösung derselben mit dem Erdbeben in Verbindung (L. Moggioli).

Diesem Stosse folgten dann um $2^h 36^m$, $3^h 45^m$ und $8^h 43^m$ weitere Stösse, von welchen der erste die weiteste Verbreitung gehabt zu haben scheint, da derselbe von Ala, Rovereto, Riva, Arco, Cembra gemeldet wurde, während der Stoss von $3^h 45^m$ bloss von Ala und Rovereto und jener von $8^h 43^m$ bloss von Riva angezeigt wurde.

Der Beobachter in Ala, Cavaliere A. de Pizzini, berichtet: »Am 27. Jänner wurden zwei Erdstösse, der erste um $2^h 36^m$ und der zweite um $3^s 43^m$ Bahnzeit beobachtet. Der erste Stoss weckte mich im I. Stocke meines solid gebauten Hauses, beim zweiten Stosse war ich wach. Der erste Stoss wurde vom grössten Theile der Bevölkerung verspürt, der zweite bloss von solchen Personen, welche wach waren. Weder beim ersten, noch beim zweiten Stosse wurden Unterbrechungen beobachtet, und war die Bewegung beständig eine undulatorische. Die intensivste Oscillation des ersten Stosses wurde bald nach dem Beginn gefühlt, hierauf nahm dann die Bewegung allmälig an Stärke ab und wurde gegen das Ende sehr schwach. Beim zweiten Stosse zeigte das Steigen und Fallen der Intensität eine grössere Gleichförmigkeit. Richtung scheinbar aus SW. Nachdem mich der erste Stoss geweckt hatte, zählte ich bis zu dessen Ende sechs Pulsschläge, der zweite Stoss dürfte höchstens 3^s gedauert haben. Beide Stösse waren von einem nicht starken Geräusch begleitet, welches allmälig nachliess und noch vor dem Ende der Stösse ganz aufhörte.«[1]

In Rovereto wurde um $2^h 30^m$ ein ziemlich starker, erster Erdstoss und um $3^h 55^m$ ein bedeutend schwächerer, zweiter Stoss beobachtet, welchen beiden das gewöhnliche Geräusch voranging. Dauer 2^s, scheint von W gegen E gerichtet gewesen zu sein. Intensität zwischen dem dritten und vierten Grade der Rossi-Forel'schen Scala (G. de Cobelli).

Aus Riva berichtete der k. k. Bezirkshauptmann Gottfried Freih. v. Giovanelli, dass daselbst um $2^h 30^m$ und um $8^h 43^m$ (Eisenbahnzeit) Erdstösse ziemlich allgemein beobachtet wurden. Der erste dürfte beiläufig 25, der zweite bloss $2—3^s$ gedauert haben. »Die Erschütterung um $2^h 30^m$ zeigte sich als leichtes Zittern, ohne dass ich die Richtung der Bewegung wahrnehmen konnte. Dieselbe war in den ersten Secunden am stärksten. Hiernach folgte ein immer schwächeres Nachzittern, was bei einem auf dem nahen Tische befindlichen Metallschreibgeschirr

[1] Nach Mittheilung des Med. Dr. Sargajolli hätte ein tuberculöses und hysterisches Mädchen beide Stösse, und zwar den ersten um eine Viertel-, den zweiten um eine halbe Stunde vorausgefühlt und beide Male die Mutter avisirt.

bemerkt wurde, dessen einer Fuss mit verschiedener Stärke auf den Tisch aufschlug.«

Der Beobachter in Arco, Herr Postverwalter Wildgruber, berichtet von zwei ziemlich starken und mit Geräusch verlaufenden Stössen, welche von ihm und von anderen Personen um $2^h 37^m$ wahrgenommen wurden. Richtung scheinbar von S nach N. Der zweite Stoss wird aber als der stärkere angegeben.

In Cembra wurde um $2^h 30^m$ von mehreren Personen ein leicht wellenförmiges, von vorausgehendem windähnlichen Geräusch begleitetes und 2^s andauerndes Beben, welches von NW gegen SE gerichtet schien, wahrgenommen. Leichtes Bewegen von mobilen Gegenständen (Dr. Vielmetti).

3. Beben vom 31. Jänner.

Ein erster Stoss wurde in Ala um $1^h 26^m$ beobachtet. Derselbe war beständig wellenförmig, dauerte $3-4^s$ und schien aus SW gekommen zu sein. Am Beginne wurde schwaches Geräusch gehört, welches sich gegen das Ende fast auf Null reducirte. Leichtes Schaukeln mobiler Gegenstände.

Ein zweiter Stoss folgte um $2^h 1^m$ gleichförmig, mit gleichzeitigem Geräusch, welches stärker als beim ersten Stosse war. Aus WSW, Dauer 3^s. Intensität 3 der Rossi-Forel'schen Scala (Cav. de Pizzini). Nach dem Journal »Alto Adige« sollen sehr schwache Erschütterungen auch um 0^h und um 3^h bemerkt worden sein.

4. Beben vom 3. Februar.

Um $3^h 50^m$ Bahnzeit beobachtete Cav. di Pizzini in Ala einen gleichmässig wellenförmigen Erdstoss, scheinbar aus SW.

5. Beben vom 23. Februar.

Um $3^h 41^m$ Telegraphenzeit in Ala ein wellenförmiges Beben aus SW(?) mit gleichmässigem An- und Abschwellen und vernehmbarem gleichzeitigen Geräusch (de Pizzini).

6. Beben vom 17. August.

$21^h 38^m 5^s$ wurde in Rovereto und Umgebung, sowie in Vallarsa bis zu dem 17 *km* von Rovereto entfernten Orte

Raossi eine mässige Erschütterung wahrgenommen, und zwar je nach der Bauart der Häuser mehr oder minder deutlich. Ein schwaches Geräusch schien der Erschütterung, welche ein kurzes verticales Schwanken, vielleicht in zwei Schwingungen von kaum 2^s Dauer war, vorausgegangen zu sein. Möbel schwankten leise. Einige Personen wollen heftigeres Schwanken wahrgenommen haben, so dass beim Einschenken von Flüssigkeiten das Schwanken des Fussbodens sich wahrnehmbar gemacht haben soll (A. Linser, k. k. Oberpostverwalter).

7. Beben vom 19. August.

Um $21^h 39^m$ wurde in Ala und Umgebung ein ziemlich starker Erdstoss allgemein wahrgenommen, welcher dem Gefühle nach von oben gegen unten gerichtet schien, kaum 2^s andauerte und von einem vorangehenden Geräusch begleitet war, so dass man Anfangs an eine Explosion dachte. Möbel schwankten. Richtung unbestimmt; nach einer Angabe kam der Stoss von W, nach einer anderen aus S.

Zwei leichte Erschütterungen folgten zwischen 23—24^h und am 20. August um $2^h 30^m$ (Stettenmayer, Cav. de Pizzini).

XI. Böhmen, deutsche Gebiete.

Der Referent Herr Prof. Dr. F. Becke in Prag erstattete den nachfolgenden Bericht:

Von den 191 Beobachtern des Jahres 1896 sind gestorben 2, haben ihr Amt niedergelegt 2, sind übersiedelt 3, sind also im Ganzen weggefallen 7. Neugewonnen wurden insbesondere durch die dankenswerthe Mitwirkung der Herren k. k. Bezirksschulinspectoren 67 Beobachter, so dass gegenwärtig 251 Beobachter fungiren, welche sich auf 230 Stationen vertheilen. Im nördlichen Theile des Gebietes ist das Netz der Beobachter befriedigend, im südlichen Böhmen aber noch immer sehr der Ergänzung bedürftig.

Eine sehr werthvolle Unterstützung hat die Erdbebenbeobachtung in Böhmen durch den Vorstand der k. k. Postdirection in Prag, Hofrath Schafarzik-Petross gefunden, welcher durch ein Circular die sämmtlichen k. k. Postämter und k. k. postcombinirten Telegraphenstationen seines Amts-

bereiches angewiesen hat, im Falle eines Erdbebens eine kurze Meldung mit Angabe der Zeit nach der Stationsuhr an die Direction in Prag zu erstatten, welche dieselben dem betreffenden Referenten zustellt. Dieser Weisung sind thatsächlich einzelne Postämter nachgekommen und hiedurch werthvolle Nachrichten erhalten worden, ja einzelne Stösse (z. B. der vom 26. November in Glöcklberg) sind gerade durch solche Postmeldungen zur Kenntniss des Referenten gelangt.

In einzelnen Fällen hatte sich der Referent auch der Unterstützung durch die k. k. Bahnbetriebsämter der k. k. Staatsbahnen zu erfreuen.

In dem mir zugewiesenen Beobachtungsgebiet (Böhmen, deutsche Gebiete) sind im Jahre 1897 folgende Beben zur Beobachtung gelangt:

1. Beben vom 5. Jänner.

$7^h 45^m$ oder $7^h 50^m$ Erdbeben im südlichen Böhmerwald. Über dasselbe wurde bereits in den »Mittheilungen der Erdbeben-Commission«, III., diese Sitzungsberichte, Bd. CVI, Abth. I, Sitzung vom 4. März 1897, ausführlich berichtet.

2. Beben von 24. October bis 17. November.

Schwarmbeben im nordwestlichen Erzgebirge (Graslitz). Über dasselbe ist eine grosse Anzahl von Berichten eingelaufen, mit deren Verarbeitung der Referent bei den unruhigen Zeiten in Prag bis jetzt nicht zu Ende kommen konnte. Eine zusammenfassende Berichterstattung wird hoffentlich in nicht zu ferner Zukunft erfolgen.

3. Beben vom 26. und 27. November.

Am 26. November 1897, wahrscheinlich $5^h 15^m$ oder $5^h 30^m$. Nach Bericht des Beobachters in Krumau, Gymnasialdirector Dr. J. Gerstendörfer, hat der Thürmer des auf Fels stehenden Schlossthurmes, wach im Bette liegend, ein Klirren des Blechgeschirres am Ofen wahrgenommen und aufspringend ein Schwanken des Thurmes von NE nach SW und umgekehrt bemerkt. Dauer $2-3^s$. Geräusch wurde keines bemerkt. Doch herrschte heftiger Sturm. Die Erscheinung wurde bloss vom

Thürmer wahrgenommen (ob thatsächlich Erdstoss? Die Meldung erfolgte auf eine Anfrage betreffend den folgenden Erdstoss).

26. November 1897, 9^h 39^m und 9^h 50^m. In Glöcklberg (südl. Böhmerwald, SW von Oberplan) wurden zwei Erdstösse, 3—5^s Dauer, begleitet von dumpfem Schall (»als wenn ein schweres Fass auf hartgefrorenen Boden fällt«) wahrgenommen. »Richtung S« (Postmeldung). Bergwerksdirector Herrmann in Schwarzbach meldet nach eingezogenen Erkundigungen, dass der Stoss in Glöcklberg und Josefsthal, jedoch nur auf der Südseite des Schwarzenbergcanales verspürt wurde und sehr schwach war. Richtung SE—NW nach Aussage eines Lehrers. Die Beobachter in Oberplan, Wallern, Kaplitz, Reichenau, Krumau berichten negativ.

27. November 1897, 6^h 36^m. Krumau. Gymnasialprofessor Essl beobachtete im ersten Stocke des Studentenheims in Krumau (auf Gneiss gebaut) sitzend und lesend eine schwache Erderschütterung als ein langsames Schaukeln in der Richtung SE und NW und umgekehrt in der Dauer von nicht ganz 2^s ohne Geräusch. Die Erschütterung wurde nur von dieser einen Person wahrgenommen (gemeldet von Director Dr. Gerstendörfer).

XII. Böhmen, böhmische Gebiete.

Nach dem Berichte des Referenten, Herrn Prof. Dr. Woldřich kamen im Berichtsjahre zu den bereits im verflossenen Jahre sichergestellten Beobachtungsstationen noch drei neue Stationen hinzu, so dass sich die Gesammtzahl auf 265 beläuft. In Gemeinschaft mit dem zweiten Referenten für Böhmen, Herrn Prof. Dr. F. Becke, wurde an die k. k. Postdirection in Prag das Ersuchen gestellt, die Post- und postcombinirten Telegraphenämter anzuweisen, im Falle des Eintrittes von Erdbeben Zeit und Dauer desselben zu melden. Diesem Ersuchen wurde in zuvorkommendster Weise entsprochen.

Über das Beben vom 5. Jänner 1897 im Böhmerwalde hat der Herr Referent die einschlägigen Daten aus seinem Referatsbezirke Herrn Prof. Dr. Becke für dessen Monographie dieses

Bebens zur Verfügung gestellt, in welcher dieselben bereits zur Verwendung gelangten.

Andere Beben wurden im Bereiche dieses Referates im verflossenen Jahre nicht wahrgenommen.

XIII. Mähren und Schlesien.

Der Referent, Herr Prof. Alex. Makowsky in Brünn, berichtet, dass im verflossenen Jahre keine Erdbeben im Referatsbezirke wahrgenommen wurden. Der Stand des Beobachternetzes erfuhr gegenüber dem Vorjahre keinerlei Veränderungen.

XIV. Galizien.

Im Berichtsjahre wurden durch den Herrn Referenten Prof. Dr. Ladislaus Szajnocha in Krakau 50, ziemlich gleichmässig über Ost- und Westgalizien vertheilte Beobachter gewonnen. Eine weitere Verdichtung dieses Netzes erscheint noch namentlich für die Karpathen, insbesondere für die Tatra, wünschenswerth.

Erdbeben wurden im Berichtsjahre an keinem Punkte des Landes wahrgenommen.

XV. Bukowina.

Den Bemühungen des Herrn Referenten, Oberbaurath Anton Pawłowski in Czernowitz, ist es im verflossenen Jahre gelungen, 27 zur Erdbebenbeobachtung geeignete Persönlickkeiten für die Berichterstattung zu gewinnen. Der Herr Referent wird seine Bemühungen, das Beobachtungsnetz zu verdichten, fortsetzen und insbesondere trachten, in den Karpathen, wo in den höher gelegenen Regionen das Netz noch sehr weite Maschen zeigt, noch einige weitere Beobachter zu gewinnen.

Von keinem Punkte des Beobachtungsgebietes liefen während des verflossenen Jahres Meldungen über Erdbeben ein.

Inhalts-Übersicht.

XIII. SITZUNG VOM 12. MAI 1898.

Erschienen: Monatshefte für Chemie, Bd. 19, Heft II und III (Februar und März 1898).

Se. Excellenz der Herr Curator-Stellvertreter theilt mit, dass Seine k. u. k. Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog Rainer als Curator der kaiserlichen Akademie die diesjährige feierliche Sitzung am 28. Mai mit einer Ansprache zu eröffnen geruhen werde.

Der Vorstand des Centralvereines deutscher Ärzte in Böhmen ladet die kaiserliche Akademie zur Theilnahme an der am 29. Mai d. J. in Bilin tagenden 48. Generalversammlung ein, bei welcher das über Anregung des genannten Centralvereines am Sauerbrunnen errichtete Reuss-Monument enthüllt werden wird.

Das Organisations-Comité des V. internationalen Congresses für Hydrographie, Klimatologie und Geologie in Lüttich ladet die kaiserliche Akademie zur Theilnahme an diesem Congress ein, welcher am 25. September d. J. unter dem Protectorate Sr. königl. Hoheit des Prinzen Albert von Belgien eröffnet werden wird.

Herr Prof. Dr. Ign. Klemenčič in Innsbruck dankt für die ihm zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Constanz permanenter Magnete und über die magnetische Nachwirkung gewährte Subvention.

Das w. M. Herr Prof. Dr. Zd. H. Skraup übersendet eine Arbeit aus dem chemischen Institut der k. k. Universität Graz von Prof. Dr. Hugo Schrötter, betitelt: »Beiträge zur Kenntniss der Albumosen« (IV. Mittheilung).

Herr Julius Pollak, Professor an der k. k. Staats-Gewerbeschule in Reichenberg, übersendet eine Abhandlung: »Zur Geometrie der Fusspunktscurven eines Kegelschnittes«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof J. Hann überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: »Über die Temperatur des Obirgipfels und des Sonnblickgipfels»

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit von Dr. Konrad Natterer: »Chemische Untersuchungen in der nördlichen Hälfte des Rothen Meeres« als ein Ergebniss der in den Jahren 1895 und 1896 stattgefundenen Tiefsee-Expedition.

Herr Leopold Kann in Wien überreicht eine Abhandlung: »Die Rotationspolarisation der Äpfelsäure«.

XIV. SITZUNG VOM 20. MAI 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 106, Abth. III., Heft VIII — X (October bis December 1897), womit nun der Druck dieses Bandes in allen Abtheilungen abgeschlossen ist.

Se. Excellenz der Herr Minister für Cultus und Unterricht übermittelt ein Exemplar der Regierungsvorlage des Staatsvoranschlages für das Jahr 1898, Capitel IX, »Ministerium für Cultus und Unterricht« A. B. C. mit dem Bemerken, dass die nachträglich eintretenden Veränderungen seinerzeit bekannt gegeben werden.

Das Präsidium der böhmischen Kaiser Franz Josef-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst theilt mit, dass diese Akademie gemeinsam mit der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, der böhmischen KarlFerdinands-Universität und der Gesellschaft des Museums des Königreiches Böhmen am 18. Juni l. J. um 11 Uhr vormittags im Pantheon des Museums des Königreiches Böhmen eine Festversammlung zur Feier des hundertsten Geburtstages des Historiographen Franz Palacký veranstalten wird, und ladet die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu dieser Feier höflichst ein.

Herr Prof. Dr. Alois Walter in Graz dankt für die ihm zur Drucklegung seiner Publication »Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung« gewährte Subvention.

Herr Heinrich Mache in Wien überreicht eine Abhandlung: »Über Volumänderungen der Gase unter dem Einflusse starker elektromotorischer Kräfte«.

Herr Dr. St. Bernheimer in Wien überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Experimentelle Untersuchungen über die Bahnen der Pupillarreaction«.

Herr Dr. Wilhelm Figdor, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien, überreicht eine im botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java ausgeführte Arbeit, betitelt: »Untersuchungen über die Erscheinung des Blutungsdruckes in den Tropen«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Breuer A., Elementar entwickelte Theorie und Praxis der Functionen einer complexen Variablen in organischer Verbindung mit der Geometrie. Wien, 1898; 8°.

Dedekind A., Ein Beitrag zur Purpurkunde. Berlin, 1898; 8°.

Grant Conklin E., The Embryologie of Crepidula. (A Contribution to the Cell Lineage and Early Developments of some Marine Gasteropods.) Boston, 1897; 8°.

Perner J., Études sur les Graptolites des Bohêmes. (IIIième partie; Monographie des Graptolites de l'Étage *E*). Prague, 1897; 4°.

Schaffers S. J. v., Essai sur la théorie des machines électriques a influence. Paris, 1898; 8°.

Serrano Fatigati D. E., Sentimento de la naturaleza en los relieves medioevales españoles. Madrid, 1898; 8°.

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe erscheinen vom Jahre 1888 (Band XCVII) an in folgenden **vier** gesonderten **Abtheilungen,** welche auch einzeln bezogen werden können:

Abtheilung I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie, Erdbeben und Reisen.

Abtheilung II. a. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Astronomie, Physik, Meteorologie und Mechanik.

Abtheilung II. b. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Chemie.

Abtheilung III. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Thiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Manuscripte voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichniss ein Preis beigesetzt ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Carl Gerold's Sohn (Wien, I., Barbaragasse 2) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werden auch in besonderen Heften unter dem Titel: »Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften« herausgegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird, wie bisher, acht Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr. oder 3 Mark.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. VI. HEFT.

JAHRGANG 1898. — JUNI.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

(MIT 18 TAFELN, 2 KARTENSKIZZEN UND 3 TEXTFIGUREN.)



WIEN, 1898.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄND[illegible]

INHALT

des 6. Heftes Juni 1898 des CVII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. 50 kr. = 7 Mk.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. VI. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

XV. SITZUNG VOM 10. JUNI 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 107, Abth. II b., Heft I — IV (Jänner bis März 1898).

Die Nachricht von dem am 25. Mai d. J. erfolgten Ableben des wirklichen Mitgliedes der kaiserlichen Akademie, Herrn Hofrathes und Universitätsprofessors Dr. Friedrich Müller in Wien wurde bereits in der ausserordentlichen Sitzung dieser Classe vom 26. Mai mit der Kundgebung des tiefen Beileides zur Kenntniss genommen.

Herr Dr. J. Ritter Lorenz v. Liburnau, k. k. Sectionschef i. R. in Wien, dankt für die ihm zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Flysch-Algen gewährte Subvention.

Das c. M. Herr Prof. F. Becke in Prag, Referent der Erdbeben-Commission für das deutsche Gebiet von Böhmen, übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte einen »Bericht über das Graslitzer Erdbeben vom 24. October bis 25. November 1897«, und zwar als VII. Theil der Mittheilungen dieser akademischen Commission.

Ferner übersendet Herr Prof. Becke zur Aufnahme in die Sitzungsberichte als Nr. VIII der Mittheilungen der Erdbeben-Commission eine Abhandlung des Ingenieurs und Stadtgeologen in Karlsbad, Herrn I. Knett, betitelt: »Verhalten der Karlsbader Thermen während des vogtländisch-westböhmischen Erdbebens im October-November 1897«.

Das c. M. Herr Prof. O. Stolz in Innsbruck übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Eine neue Form der Bedingung

zur Integrirbarkeit einer Function einer Veränderlichen«.

Das Mitglied des wissenschaftlichen Stabes der Expedition S. M. Schiff »Pola«, Herr Regierungsrath J. Luksch in Fiume übermittelt einen »Vorläufigen Bericht über die physikalisch-oceanographischen Untersuchungen im Rothen Meere (6. September 1897 bis 24. März 1898).«

Herr Prof. Dr. Richard Přibram übersendet eine im chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Czernowitz ausgeführte Arbeit des Herrn W. Schieber: »Über den Krystallwassergehalt des Manganosulfates«.

Herr Emil Oekinghaus, Lehrer an der königl. Baugewerbeschule zu Königsberg i. Pr., übersendet eine Abhandlung: »Über die Zunahme der Dichtigkeit und Abplattung im Innern der Erde, auf Grundlage einer neuen Hypothese.«

Herr Dr. Leopold Kann in Wien übermittelt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: »Farbige Photographie«.

Das w. M. Herr Prof. H. Weidel überreicht folgende vier Arbeiten aus dem I. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien:

1. »Über das Methylphloroglucin«, von H. Weidel.
2. »Über das 2, 4-Dimethylphloroglucin«, von H. Weidel und F. Wenzel.
3. »Über das 1, 3, 5-Triamido-2, 4, 6-Trimethylbenzol und das Trimethylphloroglucin«, von H. Weidel und F. Wenzel.
4. »Zur Kenntniss des Oroselons und Peucedanins«, von M. Popper.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag von Prof. Dr. Ernst Lecher, betitelt: »Einige Bemerkungen über Aluminiumelektroden in Alaunlösung«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. L. Boltzmann überreicht eine im chemischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Graz ausgeführte Arbeit von Prof. Friedrich Emich: »Über die Entzündlichkeit von dünnen Schichten explosiver Gasgemenge« (II. Mittheilung).

Das w. M. Herr Director Friedrich Brauer überreicht für die Sitzungsberichte weitere Beiträge zur Kenntniss der *Muscaria schizometopa*, und zwar 1. die zweite Folge der in der Sammlung G. H. Verall's befindlichen Originalstücke der von Bigot, Macquart und Robineau-Desvoidy beschriebenen Arten und deren Deutung; 2. Nachträge zu den in den Denkschriften (Bd. LX) erschienenen Vorarbeiten zu einer Monographie der *Muscaria schizometopa*.

Eine Wirbelthierfauna aus dem Tertiär von Leoben

von

Dr. **Karl A. Redlich** in Leoben.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 3. März 1898.)

Nördlich von der Stadt Leoben bildet die Tertiärformation einen langgezogenen Streifen, der sich von Donawitz über Leoben bis nach Proleb erstreckt. Diese Sedimentärscholle, welche auf Phylliten aufruht, führt ein Kohlenflötz,[1] das bei Leoben am sogenannten Münzenberg und im Seegraben 7—16 *m* mächtig ist, jedoch gegen Ost und West immer mehr abnimmt, so zwar, dass oberhalb Donawitz nur mehr das hangende taube Gestein angetroffen wird, während bei Proleb das Flötz nur noch 6 *m* mächtig ist. Am nördlichen Rande ist das Flötz stark gebogen, legt sich aber in der Tiefe südwärts immer mehr und mehr flach und stösst schliesslich an dem im Murthale vorgelagerten Phyllitrücken ab.

Die Leobener Kohle ist eine schöne Glanzkohle. Das Flötz liegt beinahe überall auf plastischem Thon, einem Zersetzungsproduct der Liegendphyllite. Über der Kohle folgt zuerst ein bituminöser Schieferthon, dann ein Sandsteinschiefer, thoniger Sandstein, ein Kalkconglomerat und schliesslich ein mergeliger

---

[1] Nähere Daten über den bergmännischen Abbau dieses Flötzes finden sich in den Werken von Albert Miller: »Die steiermärkischen Bergbaue als Grundlage des provinziellen Wohlstandes«, Wien, 1859, S. 49 und »Die Mineralkohlen Österreichs«, zusammengestellt vom k. k. Ackerbauministerium, Wien, 1878, S. 55.

Sandstein, der ebenfalls Conglomeratbänke enthält, welche sich jedoch von der tieferen, mächtigeren Conglomeratzone dadurch unterscheiden, dass sie in den einzelnen Stücken kaum Faustgrösse erreichen und neben Kalk auch Phyllite, Quarz- und Sandsteinbrocken enthalten. Dieser Hangendsandstein zersetzt sich an der Luft sehr bald zu Lehm und bildet dann mächtige Lehmlager, die im Seegraben und am Münzenberg zur Ziegelerzeugung verwendet werden.

An der Grenze der Conglomerate und dieses Hangendsandsteines wurden unsere Wirbelthierreste gefunden, und zwar in dem östlich vom Tunnerschacht gelegenen Versatzbruch. In demselben wechseln noch Bänke von Conglomeraten und Sandstein, und das hier gewonnene Materiale wird einerseits zum Versatze der abgebauten Strecken, anderseits zu Bauzwecken verwendet. In den Sandsteinzwischenlagen waren die Wirbelthierfragmente eingebettet, ohne dass man eine bestimmte Bank als Träger dieser Funde bezeichnen könnte. Ferner trifft man hier auf zahlreiche Blattabdrücke, deren Erhaltungszustand sich leider nicht zur Bestimmung eignet.

Die bis jetzt in der Tertiärmulde von Leoben gefundenen Fossilien waren zum grossen Theile Pflanzenüberreste, ausser diesen nur einige wenige Gastropoden, vereinzelnte Fische und mehrere *Dinotherium*-Zähne. Die Pflanzen, welche sich namentlich in den tieferen Schieferhorizonten fanden, wurden von Ettingshausen[1] beschrieben. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen waren, dass er die Tertiärbildungen von Leoben als mittleres Miocän bezeichnete, demnach für älter hielt als die Ablagerungen von Fohnsdorf und Eibiswald, welche er dem unteren Neogen zuzählte. Die wenigen bis jetzt bekannt gewordenen Fischreste und Gastropoden haben nur ein rein paläontologisches Interesse. Nach Stur, »Geologie der Steiermark«, S. 581, sind erstere *Meletta styriaca* Steindachner und *Helix argillacea* Fér. Zu diesen kommt noch

[1] Ettingshausen, »Fossile Flora von Leoben in Steiermark«. Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien, 1888, S. 261.

die von Tausch[1] neu benannte, jedoch noch nicht beschriebene Species *Limnaeus Hofmanni* Tausch hinzu.

Die für die Altersbestimmung unserer Ablagerung wichtigsten Funde sind wohl die Säugethierreste. Die ersten Nachrichten über solche gibt uns Stur,[2] indem er die von Herrn Rachoy am Münzenberg gefundenen *Dinotherium*-Zähne anführt, welche als *Dinotherium bavaricum* H. v. M. bestimmt wurden. Dazu kommen nun die von uns gesammelten Reste aus dem Seegraben, und zwar: *Parasorex* sp., *Plesictis Leobensis* n. sp., *Steneofiber Jaegeri* Kaup., *Mastodon angustidens* Cuv., *Dinotherium bavaricum* H. v. Meyer, *Dicrocerus elegans* Lart., *Hyaemoschus crassus* Lart., *Antilope sansaniensis* Lart. und *Trionyx styriacus* Peters.

Über den von Rachoy gemachten Fund berichtet Stur Folgendes: Die Zähne wurden gelegentlich einer Erdabgrabung östlich vom v. Fridau'schen Kitterwaldstollen im Hangendsandsteine circa 27 Klafter unter der Dammerde gefunden. Nach Bestimmungen von Prof. Suess stammen jene Reste von *Dinotherium bavaricum* H. v. M. und bilden eine schöne Bestätigung, dass die Schichten von Leoben thatsächlich dem Leithakalkniveau angehören. Die Bestimmung als *Dinotherium bavaricum* wurde später von Peters[3] angezweifelt, welcher meinte, dass Zähne von so kleinen Dimensionen mit den viel grösseren des *Dinotherium bavaricum* nicht identificirt werden können. Die neueren Forscher, namentlich Roger[4] und Depéret,[5]

---

[1] Tausch, L. v., »Über einige nichtmarine Conchylien des steirischen Miocäns«. Verhandl. der geol. Reichsanstalt, 1889, S. 157. — Mehrere andere Formen, die Herrn Tausch zur Bearbeitung überlassen wurden, dürften in nächster Zeit beschrieben werden.

[2] Stur, »Über die neogenen Ablagerungen an der Mürz und Mur in Obersteiermark«. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, 1863.

[3] Peters, »Über Reste von *Dinotherium* aus dem obersten Miocän der südlichen Steiermark«. Mittheilungen des naturw. Vereines für Steiermark, II. Bd., 1871, S. 393.

[4] Roger, »Über *Dinotherium bavaricum* H. v. Meyer«. Palaeontographica, her. v. Zittel. XXXII. Bd., 1886, S. 215.

[5] Depéret, »Recherches sur la succession des faunes des vertébrés miocènes de la vallée du Rhône«. Archives Mus. d'histoire naturelle de Lyon, t. IV, p. 195.

haben aber gezeigt, dass solche Grössenabweichungen bei *Dinotherium* bis zu einem bestimmten Grade nur von verschiedenem Geschlechte, Alter, höchstens Racenunterschieden herrühren, so dass sie nicht zur Aufstellung neuer Species berechtigen. *Dinotherium bavaricum* von derselben Grösse wie die des Leobener Fundes beschreibt Depéret von Grive St. Alban und nennt sie eben in Folge ihrer kleinen Dimensionen race levius. Ob man diesen Raceunterschied aufrecht erhalten will oder nicht, ist ziemlich gleichgiltig, wie ich in der folgenden paläontologischen Beschreibung zeigen werde. Die Bestimmung Stur's, beziehungsweise Suess' ist somit ganz richtig.

Wir haben aber auch noch andere Anknüpfungspunkte an die Fauna von Grive St. Alban. Der hier unter dem Namen *Plesictis Leobensis* beschriebene Unterkiefer hat mit dem von Depéret[1] auf Taf. I, Fig. 13, p. 31 beschriebenen und abgebildeten Oberkiefer von *Plesictis* sp. so idente Grössenverhältnisse, dass man beide Stücke wohl einer einzigen Species zurechnen darf.

Berücksichtigt man also, dass *Dinotherium*-Reste in den Ablagerungen von Sansan, wie in den meisten gleichalterigen Bildungen noch fehlen, dass sie vielmehr erst in den jüngeren Schichten (Ablagerungen von Grive St. Alban, Leithakalkniveau) gemein werden, ferner aber, dass *Plesictis* sp. eine idente Form in den Ablagerungen von Grive St. Alban aufweist, so ist wohl ein Vergleich mit den Ablagerungen dieser Altersperiode am Platze, wenn es mir auch zu weit gegangen scheint, die Schichten von Leoben direct in den Horizont des Leithakalkes zu stellen, wie es Stur thut.

Die Landfaunen der Grunder Schichten und der nächst jüngeren Bildungen (Leithakalk) sind so ähnliche, dass die Untersuchung einer grossen Specieszahl oder der directe stratigraphische Nachweis nothwendig ist, um beide mit Sicherheit auseinander zu halten. Eine einzige Art würde hier nicht genügen, selbst wenn sie nach den bisherigen Erfahrungen auf einen der beiden Horizonte beschränkt gewesen wäre

---

[1] Depéret, »La faune de mammifères miocènes de la Grive St. Alban«. Archives du Muséum d'histoire nat. de Lyon, p. 59.

INHALT

des 6. Heftes Juni 1898 des CVII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. 50 kr. = 7 Mk.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. VI. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

Aber es ist gar nicht richtig, dass *Dinotherium* in den älteren Ablagerungen ganz fehlt, denn in den Sanden von Orleanais (im Thale der Loire) findet es sich sogar in den Schichten der ersten Mediterranstufe.

Die Gattung *Plesictis* dagegen beginnt schon im älteren Tertiär, und es wäre zu verwundern, wenn sie gerade die Ablagerungen vom Alter von Sansan überspringen sollte, während sie in den jüngeren Schichten bis zum Pliocän[1] reicht. — Eine einzige Gattung aus unserer Liste kommt nur in den älteren Schichten (Sansan) vor. Es ist *Antilope sansaniensis* Lart., von der aber nur eine Anzahl von Zähnen und kein Geweih vorliegt, so dass diese Bestimmung doch nicht als unbedingt feststehend angenommen werden kann.

Die übrigen Formen sind den älteren und jüngeren Ablagerungen gemeinsam. Mehr zu sagen, als dass die Leobener Vorkommnisse in die Zeit des Obermiocäns, d. h. der zweiten Mediterranstufe fallen, scheint mir daher einstweilen nicht berechtigt.

Die beigefügte Tabelle zeigt die Verbreitung der in Leoben gefundenen Wirbelthiere an den für uns wichtigsten Fundorten.

	Fundorte		
	Göriach	Sansan	Grive St. Alban
Parasorex sp.	—	—	—
Plesictis Leobensis n. sp.	—	—	+
Steneofiber Jaegeri Hensel	+	+	+
Mastodon angustideus Cuv.	+	+	+
Dinotherium bavaricum H. v. Meyer	—	—	+
Dicrocerus elegans Lart.	+	+	+
Hyaemoschus crassus Lart.	+	+	+
Antilope sansaniensis Lart.	?	+	—
Trionyx styriacus Peters'	+	—	—

[1] Catalogue of the Brit. Museum, part I, p. 186.

Parasorex sp.

Mehrere Fragmente von Insectivoren haben in Form und Grösse bedeutende Ähnlichkeit mit *Parasorex socialis* H. v. M., wie sie Fraas in der Fauna von Steinheim, Taf. I, abbildet. Namentlich lässt der zweifach durchlochte Humerus und die auffallende Übereinstimmung des Radius und der Ulna einen Vergleich berechtigt erscheinen. Die anderen Reste: Metacarpale, Schädeldecke und Bruchstücke vom Unterkiefer sind zu indifferent, um auf sie hin welche Schlüsse zu ziehen.

	von Steinheim	von Leoben
Länge des Radius	24·3 *mm*	24·3 *mm*
» der Ulna	18·4	18·5
» des Humerus	19·1	19·4

Plesictis Leobensis n. sp.

Taf. I, fig. 1, 2, 3, 4, 5.

Syn. *Plesictis* sp. Depéret, La faune des Mammifères de la Grive St. Alban, l. c. p. 30, pl. I, fig. 13.

Einer der interessantesten Reste, welche die Sammlung birgt, ist gewiss der Unterkiefer, welcher auf Taf. I, Fig. 1, 2 und 3 abgebildet ist und zweifellos der Gattung *Plesictis* angehört, wie aus folgenden Merkmalen hervorgeht:

1. In dem ziemlich langgestreckten, aber niedrigen Unterkiefer sitzen vier kurze und schlanke Prämolare, von welchen der vierte einen gut entwickelten Nebenzacken trägt.

2. Der untere Reisszahn M_1 ist lang und hat einen kräftigen Innenhöcker, welcher fast die Höhe des Aussenhöckers erreicht. Der Talon ist stark grubig entwickelt, so dass sein Aussen- und Innenhöcker gleichmässig erhöht sind.

3. Der zweite Molare ist zweiwurzelig und hat eine bedeutende Grösse.

Diese Vereinigung der Charaktere trifft man nur bei der Gattung *Plesictis*.

Die Gesammtlänge des Unterkiefers beträgt vom Wurzelhalse des Eckzahnes bis zum Processus angularis 50·8 *mm*, seine grösste Höhe 10·5 *mm*, die in ihrer natürlichen Stellung

ersichtliche Zahnreihe misst von der Basis des Eckzahnes bis zum Hinterrand des zweiten Molar 42·5 *mm*.

Der Eckzahn ist 10 *mm* hoch und innen an der Kronbasis bei 4 *mm* stark.

Der erste Prämolare ist 3·1 *mm* lang und 1·3 *mm* hoch.

Der zweite Prämolare misst 4 *mm* bei einer Höhe von 2·6 *mm*.

Der dritte 4·7 *mm* bei 3·3 *mm* Höhe.

Der vierte 5·7 *mm* bei einer Höhe von 4·2 *mm*.

Der Reisszahn ist 9·4 *mm* lang, seine grösste Breite beträgt 4·6 *mm*, seine grösste Höhe 5·4 *mm*.

Der Höckerzahn ist 5·9 *mm* lang, 4 *mm* breit und 2 *mm* hoch.

Betrachten wir die Form der Zähne, so ergibt sich Folgendes: Sie schliessen nicht sehr dicht aneinander, die Lücken erweitern sich gegen den Ersatzzahn.

Der Eckzahn ist schlank, ein wenig nach innen gedreht, an der Aussenseite zieht sich eine Furche von der Kronbasis bis zur Spitze.

Der erste Prämolare ist niedrig und langgestreckt mit einer wenig ausgesprochenen Spitze.

Der zweite Prämolare ist bereits kräftig entwickelt und hat kegelförmige Gestalt; der Kamm fällt nach vorne steiler, nach rückwärts flacher ab.

Ähnlich wie der zweite ist auch der dritte Prämolare gebaut.

Der vierte Prämolare besitzt an der nach rückwärts gerichteten Seitenwand einen kräftigen Nebenzacken.

Der Reisszahn ist sehr stark, der Aussen- und Innenhöcker fast gleich hoch (Differenz 1 *mm*). Der Talon ist breit und grubig.

Der Höckerzahn ist sehr gross, der Vorderhöcker ist stark reducirt, Aussen- und Innenhöcker sind fast gleich hoch. Der Talon nimmt die Hälfte des ganzen Zahnes ein.

Mit Ausnahme eines Oberkieferfragmentes, welches Depéret als *Plesictis* sp. von Grive St. Alban beschreibt, wurde bis jetzt die Gattung *Plesictis* im Obermiocän nicht gefunden. Das diesbezügliche Original, welches mir durch die Freundlich-

keit des Herrn Prof. Depéret zur Verfügung steht, zeigt so übereinstimmende Grössenverhältnisse, dass ich ohne Bedenken beide Stücke zu einer Art vereinige. Das französische Exemplar enthält den oberen Reisszahn (pm_4) und den einzig vorhandenen Molare$_1$.

Der obere Reisszahn hat eine Länge von 9·4 *mm*, seine grösste Breite beträgt 5·9 *mm*. Er fügt sich gut in den ihm correspondirenden unteren Molare ein. Der querstehende M_1 misst 9·4 *mm* bei einer grössten Breite von 4·1 *mm*.

Eine Zusammenstellung der Grössendimensionen mit der nächst verwandten Art, nämlich mit *Pl. palmidens*, welche Schlosser[1] auf Taf. VIII, Fig. 38, 48 und 49 abbildet, zeigt, dass wir im Ober- und Unterkiefer für diese Zähne beiläufig dieselben Dimensionen erhalten.

	Pl. Leobensis	*Pl. palmidens*[1] Filh.	*Pl. palmidens*[2] Filh.
Länge des Pm_4 im Oberkiefer	Grive St. Alban 9·7	Bach 8·7	Mouillac 8·5
Länge des m_1 im Unterkiefer .	Leoben 9·4	Mouillac 8·5	Mouillac 8·0
Länge des m_1 im Oberkiefer. .	Grive St. Alban 4·5	Bach 4·0	Mouillac 4·5
Länge des m_2 im Unterkiefer .	Leoben 5·9	Mouillac 4·5	Mouillac 2·8

Zum Vergleiche mit unserer Art können die beiden untermiocänen Species *Pl. palmidens* Filh. und *Pl. robustus* var.

---

[1] Schlosser, »Die Affen, Lemuren, Chiropteren etc. des europäischen Tertiärs«. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients, VI. Bd. und VII. Bd., S. 132. Die Dimensionen sind den Zeichnungen Schlosser's entnommen.

[2] Filhol, »Recherches sur les phosphorites du Quercy«. Annales des Sciences géol., 1878, tome VIII, p. 50.

gracilis Filh. herangezogen werden. Die erstere Form hat einen schmäleren und fast gerade verlaufenden Unterkiefer, *Pl. robustus* var. *gracilis* dagegen zeichnet sich durch eine stärker gebogene Mandibula und durch kräftigere und enger aneinanderstehende Prämolare aus. Überdies erlangt kein Höckerzahn bei den bis jetzt bekannt gewordenen Species die Grösse von 5·9 *mm*, wie sie das Leobener Exemplar zeigt.

Steneofiber Jaegeri Hensel.

Dieser im steirischen Tertiär so häufige Nager wurde schon so oft beschrieben, dass die Constatirung des Vorkommens in Form des M_3 des Unterkiefers genügt.

Mastodon angustidens Cuv.

Neben zahlreichen Rippenresten wurden namentlich Backenzähne, die leider zum grössten Theil auch nur als Bruchstücke vorliegen, gefunden. Von diesen lassen sich zwei mit Sicherheit bestimmen. Es sind dies ein vorletzter unterer Backenzahn und der zweite oder letzte obere linke Ersatzzahn. Während der erste sich leicht und vollständig mit einem von Meyer aus Käpfnach[1] abgebildeten gleichen Zahn identificiren lässt, stimmt der letztere, unwesentliche Abweichungen abgerechnet, mit dem von Heggebach.[2] Kleine Unterschiede sind die stärkere Basalwulst auf der Innenseite und das etwas weitere Querthal zwischen den Innenhügeln.

Dinotherium bavaricum H. v. Meyer.

Taf. I, Fig. 6, 7, Taf. II, Fig. 1, 2.

Schon im Jahre 1883 wurden von Rachoy am Münzenberg Zähne dieses Thieres entdeckt. Obwohl diese nicht direct von unserem Fundorte stammen, so müssen sie umsomehr in den Kreis der Betrachtung gezogen werden, als auch

---

[1] H. v. Meyer, »Studien über das Genus *Mastodon*«. Palaeontographica, XVII. Bd., Taf. IV, Fig. 6, S. 39.

[2] Ibidem Taf. III, Fig. 1, S. 15.

im Versatzbruch des Seegrabens ein Milchzahn von *Dinotherium bavaricum* gefunden wurde. An beiden Fundpunkten handelt es sich um dasselbe Niveau, nämlich die schon öfters erwähnten tieferen Partien des Hangendsandsteines.

Schon Stur, beziehungsweise Suess haben die gefundenen Zähne richtiger Weise als zu *Dinotherium bavaricum* gehörig erkannt. Da diese Bestimmung später angezweifelt wurde, so scheint mir eine kurze Beschreibung im Verein mit dem neu hinzugekommenen Funde am Platze zu sein. Von den fünf Zähnen lassen sich drei bezüglich ihrer Stellung im Kiefer mit voller Bestimmtheit präcisiren; es sind dies ein Stosszahn, ein zweiter Prämolare des linken Unterkieferastes und der zweite Milchzahn des rechten Oberkieferastes. Die zwei restlichen lassen nur eine annähernde Bestimmung zu: als zweiter Prämolare des rechten Unterkiefers und erster Molar des linken Unterkieferastes, da beide nur fragmentarisch erhalten sind.

Der zweite Prämolare des Unterkiefers hat

eine sagittale Länge von 53 *mm*,
eine Breite von { vorne 42 *mm*, hinten 44 *mm*.

Die von Weinsheimer[1] gegebene Beschreibung des gleichen Zahnes von *Din. giganteum* (S. 29) passt für unser Exemplar vollkommen, so dass die Abbildung desselben genügen dürfte. Derselbe Prämolare des rechten Astes lässt sich nicht mit der gleichen Sicherheit bestimmen, da in der Mitte sein Untertheil weggebrochen ist, wodurch er nach der künstlichen Zusammensetzung schmäler erscheint. Die napfförmige Wanne, welche die starke Schmelzwulst des vorderen Zapfens mit dem gekerbten Ansatz bildet, ist breiter, als wir sie bei den bis jetzt beschriebenen Exemplaren vorzufinden gewöhnt sind. Dieser Unterschied mag zwar hervorgehoben werden, hat jedoch keine weitere Bedeutung. Noch unsicherer gestaltet sich die Bestimmung des ersten Molars des linken Unterkiefers. Da der ganze hintere Theil weggebrochen ist, so

---

[1] Weinsheimer, »Über *Dinotherium giganteum* Kaup«. Paläontologische Abhandlungen, her. v. Dames und Kayser. I. Bd., 1883, p. 207.

kann man gar nicht sagen, ob wir es mit einem zwei- oder dreijochigen Zahn zu thun haben. Die Bruchfläche sieht jedoch so aus, als ob noch ein Talon angesetzt gewesen wäre. Was die Breitenverhältnisse anbelangt, so betragen dieselben rückwärts und in der Mitte 43 *mm*, Dimensionen, wie sie Weinsheimer[1] für den kleinsten dritten Molar (S. 31) angibt, während beim zweiten Molar — dem einzigen, der hier als zweijochiger Zahn in Betracht kommen könnte — die kleinste Breite mit 51 *mm* bei einer Länge von 60 *mm* angegeben wird, unser Zahn also viel schmäler erscheint, da dann die approximative Länge mit circa 57 *mm* angenommen werden muss. Wenn wir mit drei Querjochen rechnen, so wäre nur eine Verwechslung mit dem dritten Milchzahn möglich. Hier ist eine Entscheidung sehr schwer, da durch das Fehlen des hinteren Talons gerade das wichtigste Unterscheidungsmerkmal fehlt. Ich habe mich zu der oben gegebenen Bestimmung durch die starke Abkauung des vorliegenden Zahnes veranlasst gefühlt.

Schliesslich wäre noch der am Tunnerschacht gefundene zweite rechte obere Milchzahn zu betrachten. In der Form stimmt er vollständig mit dem entsprechenden, von Depéret[2] abgebildeten Milchzahne von *Dinotherium giganteum race levius* Jourdan. Er ist fast viereckig, die beiden nach vorn concaven Joche sind so schwach abgekaut, dass sie noch die Kerbung zeigen. Zwischen ihnen liegt das tiefeingeschnittene Thal, welches den Zahn in fast zwei gleiche Hälften theilt. In der Mitte ist er schwach eingeschnürt. Von dem hinteren Zapfen zieht an der Aussenseite eine Schmelzwulst zu dem kräftigen Ansatz. Eine gleiche Schmelzwulst verbindet den vorderen mit dem rückwärtigen Zapfen. An der Vorderseite liegt ein schwächerer Ansatz. Schmelzwülste und Ansätze sind gekerbt. Die ganze Krone ist umgeben von einem Schmelzkragen, welcher an der medialen Zahnwand, in dem Thale zwischen den beiden Jochen, eine deutlich sichtbare Warze bildet.

---

[1] Ibidem.

[2] Depéret, »Recherches sur la succession des faunes des vertèbrés miocènes de la vallée du Rhône«. L. c. p. 196, pl. XXI, fig. 1.

Die sagittale Länge beträgt 36 *mm*,

die Breite { vorne 30 *mm*, in der Mitte 27·6 *mm*, hinten 30 *mm*.

Ausser dem zuletzt beschriebenen Milchzahn fügen sich die Grössendimensionen der untersuchten Stücke gut in jene Zahlenreihe ein, welche Roger[1] für *Dinotherium bavaricum* angibt, die Prämolare rechts und links stimmen sogar vollständig mit den von ihm angegebenen Zahlenwerthen des *Dinotherium bavaricum* aus Breitenbronn. Wenn daher Peters[2] jene Zähne für zu klein hält, um sie zu *D. bavaricum* zu stellen, so beruht dieser Irrthum auf den damals ziemlich spärlichen Funden und Beschreibungen. Denn die neuere Forschung hat gezeigt, dass wir bis jetzt nur zwei sicher bestimmbare Species kennen: *Dinotherium giganteum* und *D. bavaricum*,[3] d. i. eine grössere und eine kleinere Art, und dass bei beiden die Zahngrössen ausserordentlich differiren können, so dass man, wenn kein anderer Grund vorliegt als die Verschiedenheit der Grössenverhältnisse, kein Recht hat, neue Species abzutrennen. Depéret[4] hat auf Grund einzelner Abweichungen des Unterkiefers Racenunterschiede herausgefunden. Wenn jedoch nur Zähne vorliegen, so muss man sich begnügen, die Artzugehörigkeit mit Sicherheit zu bestimmen.

Ähnlich steht es mit dem von uns gefundenen Milchzahn. Nach Weinsheimer[5] hat der kleinste zweite Milchzahn von *D. bavaricum* eine sagittale Länge von 45 *mm*, während der von Depéret unter dem Namen *D. giganteum race levius* abgebildete Zahn eine Länge von 43 *mm* aufweist. Da nun unser Zahn nur in den Grössenverhältnissen von dem gleichen Zahn des *D. bavaricum* abweicht, sonst aber gar keine Unterschiede zeigt, so habe ich mich nicht gescheut, ihn hieher zu stellen.

---

1 Roger, »Über *Dinotherium bavaricum*«. L. c. S. 221.

2 Peters, »Über Reste von *Dinotherium* etc.« L. c. S. 393.

3 Roger, »Über *Dinotherium bavaricum*«. L. c.

4 Depéret, »La faune de mammifères miocènes de la Grive St. Alban«. L. c. p. 59.

5 Weinsheimer, »Über *Dinotherium giganteum*«. L. c. S. 222.

Dicrocerus elegans Lart.

Taf. I, Fig. 8.

Von diesem Gabelhirsch fanden sich mehrere Zähne des Unterkiefers vor, und zwar einige M_3 und M_2. Alle zeigen die Paläomeryxfalte stark entwickelt, ebenso Basalwulst und Warzen; nur bei einem Molare 3 ist die erste Basalwarze stark reducirt, während die zweite die gewöhnliche Grösse aufweist. Die Grössen der dritten Molare differiren in der Länge von 18—22·5 *mm* in der grössten Breite von 8·5—10 *mm*. An die Beschreibung dieser Zähne möchte ich die eines vorderen Metatarsus anschliessen. Ob man ihn direct als zur *Dicrocerus elegans* gehörig betrachten darf, lasse ich in Folge der Grössenverhältnisse in der Schwebe. Obwohl der untere Gelenkkopf fehlt, misst er 19 *cm*. Nach der Abbildung von Filhol[1] auf Taf. XXXI beträgt die ganze Länge des vorderen Metatarsale 18 *cm*, ist also, wenn man zu unserem den Gelenkkopf hinzurechnet, um 5—6 *cm* kürzer. Auch die Stärke differirt im Durchschnitt um 2—3 *mm*. Sonst besteht kein Unterschied gegenüber *Dicrocerus elegans*.

Hyaemoschus crassus Lart.

Sämmtliche Charaktere des Genus *Hyaemoschus* sind an den beiden vorhandenen Unterkieferästen leicht wieder zu finden. Die breiten, stumpfen und massiven Backenzähne, die feine Fältelung des Schmelzbleches, die ziemlich starke Basalwulst an der Basis, mit den eingeschobenen Warzen zwischen den Monden, schliesslich das Vorhandensein der Paläomeryxfalte, die freilich in Folge der starken Abkauung nur mehr angedeutet ist, sind untrügliche Kennzeichen für die schon so oft beschriebene Gattung. Die stark abgekauten Zahnflächen zeigen, dass wir es mit einem älteren Thiere zu thun haben. Für diese Thatsache sprechen auch die Grössenverhältnisse der Zähne.

---

[1] Filhol, »Études sur les mammifères fossiles de Sansan«. Annales des sciences géologiques, Paris, 1891, Bd. XXI.

Unterkiefer		M_1	M_2	M_3	Länge von M_1–M_3
Hyaemoschus crassus Lart. von Leoben	Länge	10·5	12·2	19·8	42·5
	grösste Breite	8·4	10	10·8	—
Hyaemoschus crassus Lart. vom Labitschberg. Hofmann, Jahrb. der geol. Reichsanst. 1888, S. 555	Länge	11·0	12·2	19·8	43·0
	grösste Breite	8·0	9·0	10·2	—
Hyaemoschus crassus Lart. von Göriach. Hofmann, Die Fauna von Göriach. Abh. der geol. Reichsanst., Bd. XV, H. 6, 1893	Länge	10·8	9·7	?	—
	grösste Breite	6·8	8·1	8·6	—

Antilope cf. **sansaniensis** Lart.

Taf. II, Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Die hohe, säulenförmige, zusammengedrückte Krone der Molare, die Kürze des Prämolare, die Form der Marken, endlich die Höhe des Kieferkörpers lassen leicht die Gattung *Antilope* erkennen. Schwieriger freilich wird die specifische Bestimmung, da die Molare vieler Antilopen sich vollständig gleichen und dann nur die Form des Geweihes gewöhnlich die massgebende Unterscheidung bildet. Drei Unterkieferfragmente mit den drei Molaren liegen vor. Sämmtliche Backenzähne sind säulenförmig, die Innenwand jedes einzelnen Lobus ist stark gewölbt und zeigt eine Mittel- und zwei Randfalten, die Aussenflächen sind fast winkelig gebogen. Die Aussen- und Innenhöcker fliessen ineinander und bilden mit der Aussen- und Innenseite geschlossene, seichte Marken. Die mittlere Marke zeigt eine geringe Breite. Die Oberfläche der Zahnkrone ist besonders an der Aussenseite fein gefältelt. An den zweiten Lobus jedes einzelnen Molars sind Basalpfeiler angelehnt, ein Merkmal, das Filhol[1] als für diese Species bezeichnend gegenüber *A. martiniana* und *A. clavata* hervorhebt. Dieser Basalpfeiler ist beim dritten Molar nur rudimentär vorhanden oder er fehlt ganz. An

[1] Filhol, »Études sur les Mammifères de Sansan«, p. 290.

der vorderen Aussenfläche zieht sich vom Wurzelhalse aus an sämmtlichen Molaren eine Randfalte bis zum Zahnrand.

Überdies wurde auch ein Milchgebiss gefunden, das sich in Form und Grösse dem von Filhol auf Taf. XXIX abgebildeten und *A. clavata* Lart. zugerechneten anschliesst. Der erste Milchzahn ist dreitheilig, die Basalpfeiler stehen hier zwischen den Loben, während sie beim ersten ebenfalls an den zweiten Lobus angelehnt sind.

Die Dimensionen der einzelnen Zähne betragen:

		M_1	M_2	M_3	M_1 bis M_3	Pr_3
		mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
Antilope cf. *sansaniensis* Lart. Unterkiefer I von Leoben	Länge......	11·6	12·4	16·7	40·7	—
	grösste Breite	7·5	8	7·9	—	—
	Höhe innen .	7·3	9	10·7	—	—
	Höhe aussen	6·6	8·5	9	—	—
Antilope cf. *sansaniensis* Lart. Unterkiefer II von Leoben	Länge......	—	12	16·8?	—	—
	grösste Breite	—	8·3	7·9	—	—
	Höhe innen .	—	9	10·5	—	—
	Höhe aussen	—	8·7	9	—	—
Antilope cf. *sansaniensis* Lart. Unterkiefer III von Leoben	Länge.... .	—	11·5	14·4	—	—
	grösste Breite	—	7·6	6·6	—	—
	Höhe innen .	—	9	10·2	—	—
	Höhe aussen	—	7·8	8·7	—	—
Antilope cf. *sansaniensis* Lart. Milchgebiss	Länge......	12·7	11·5	—	—	8·5
	grösste Breite	6·1	6·8	—	—	4
	Höhe.......	5	7	—	—	4
Antilope sansaniensis Lart. von Sansan. Filhol, l. c. p. 289, taf. XL, fig. 1—3 et taf. XLI, fig. 11	Länge......	12	13	17	42	—
	grösste Breite	7	8	10	—	—
	Höhe.......	7	8·5	8	—	—
Antilope clavata Lart. von Sansan. Filh., l. c. p. 291, taf. XXXIX, fig. 1—6 et taf. XLI, fig. 12	Länge......	11	12	15	38	—
	grösste Breite	6	7	7	—	—
	Höhe.......	7	9	9	—	—

In den Grössenverhältnissen stimmt die Mehrzahl der Fragmente mit *Antilope sansaniensis* Lart. überein, während ein schwächeres Exemplar und das Milchgebiss sich mehr der *A. clavata* nähert. Sicher ist es, dass beide Species ausserordentlich nahe verwandt sind, so dass eine Unterscheidung — wenn man von den Basalpfeilern absieht — nur bei vollständiger Erhaltung des Geweihes und der Schädeldecke möglich ist.

Trionyx styriacus Peters.

Leider ist nur eine Neuralplatte vorhanden, welche zwar leicht eine Bestimmung als *Trionyx styriacus* zulässt, jedoch jede weitere Abtrennung, wie *septemcostatus* Hörnes oder *Petersi* Hörnes, wie dies von Hörnes mit der Species *styriacus* gemacht wurde, ausschliesst. Der rauhe Hautknochen des Rückenpanzers hat ein gleichförmig reticulirtes Relief, ist sehr flach, an der Längsseite nach dem Vorder- und Hinterrand convergent abfallend, und zwar im Verhältnisse von 3 : 1. Der Vorderrand zeigt eine Ausbuchtung, der Hinterrand ist gerade abgestutzt. Nach dieser Form kann man auf die fünfte oder sechste Neuralplatte schliessen. Die grösste Länge beträgt 38 *mm*, die grösste Breite 21·5 *mm*.

Sämmtliche Originale zu meiner Arbeit befinden sich mit Ausnahme der von Rachoy gefundenen *Dinotherium*-Zähne am geologisch-mineralogischen Institute der k. k. Bergakademie Leoben. Der grösste Theil wurde von Prof. Höfer gelegentlich mehrerer Excursionen gesammelt. Ergänzt wurde dieses Material durch Bergingenieur Sterba und durch die Bergakademiker C. Kment und v. Hess. Allen diesen Herren, besonders Prof. Höfer, der mir die Bearbeitung des Ganzen bereitwilligst überliess, bin ich zu grossem Danke verpflichtet.

Denselben Dank schulde ich Prof. Depéret in Lyon, Prof. Hilber in Graz und Dr. Roger in Augsburg für das mir überlassene Vergleichsmateriale und ihre daran geknüpften werthvollen Mittheilungen.

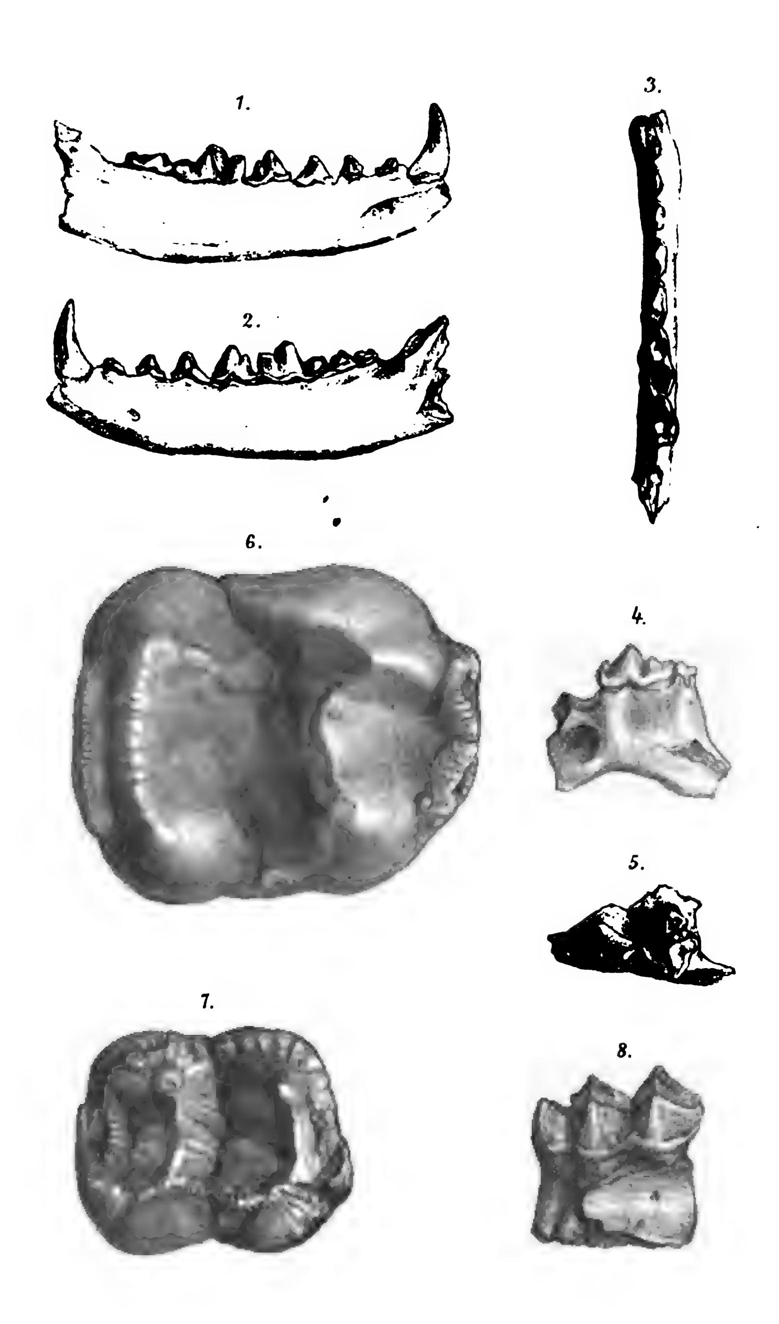
Tafelerklärung.

Tafel I.

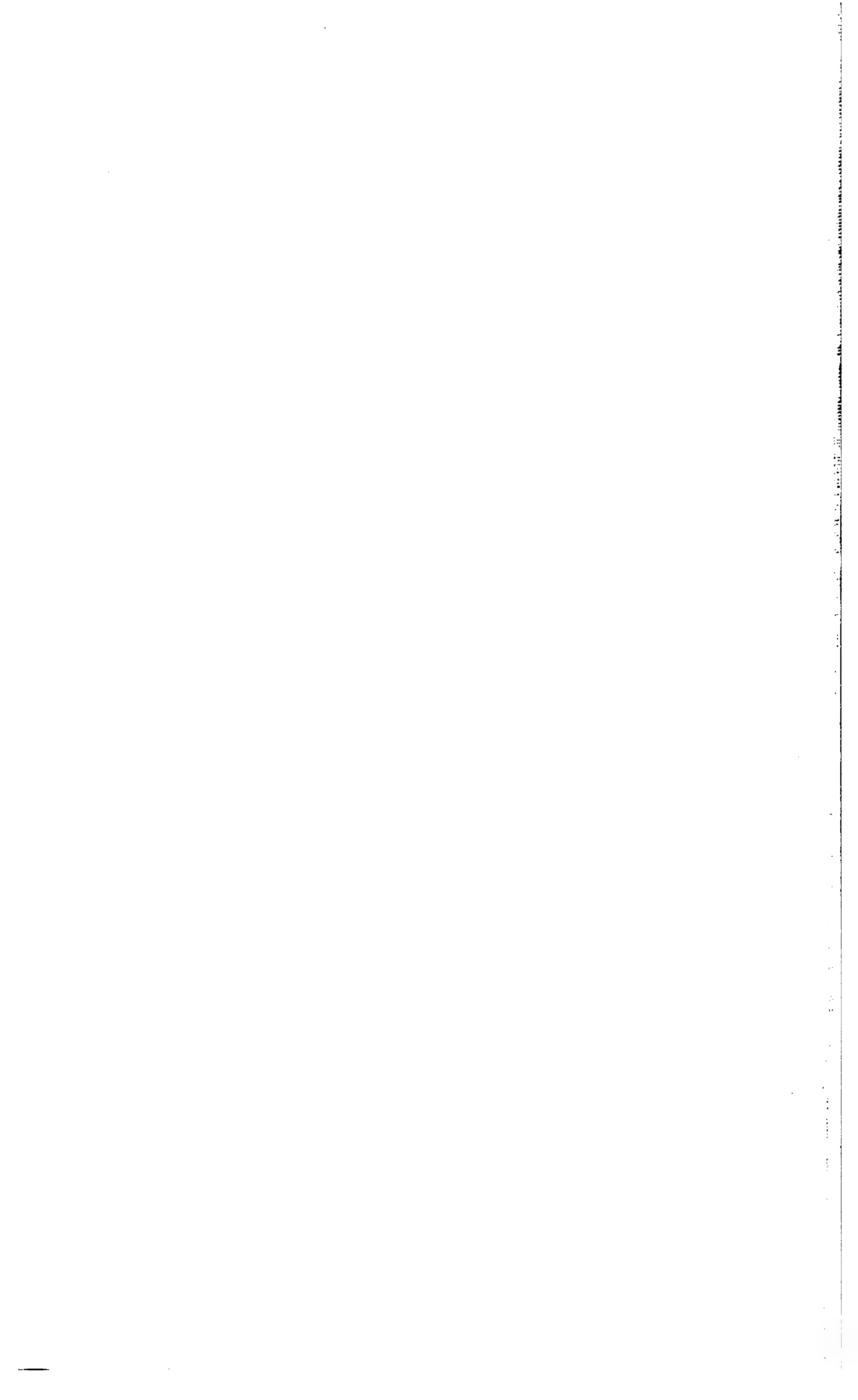
Fig. 1, 2, 3. *Plesictis Leobensis* n. sp.
» 4, 5. *Plesictis* sp. von Grive St. Alban.
» 6. *Dinotherium bavaricum* H. v. Meyer. Zweiter Prämolare des linken Unterkiefers.
» 7. *Dinotherium bavaricum* H. v. Meyer. Zweiter Milchzahn des rechten Oberkiefers.
» 8. *Dicrocerus elegans* Lart. Mol. 3.

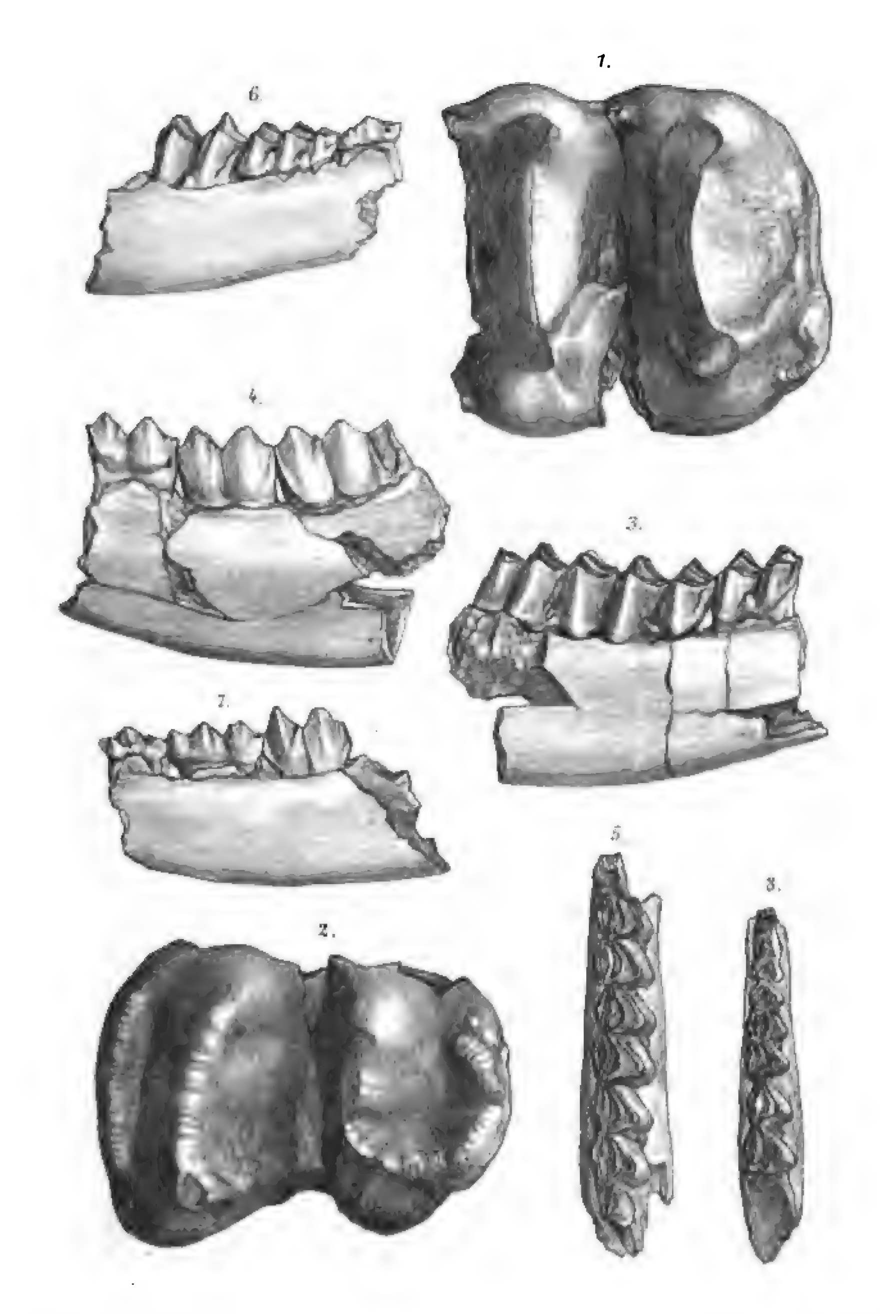
Tafel II.

Fig. 1. *Dinotherium bavaricum* H. v. Meyer. Erster Molare des linken Unterkiefers?
» 2. *Dinotherium bavaricum* H. v. Meyer. Zweiter Prämolare des rechten Unterkieferastes?
» 3, 4, 5. *Antilope* cf. *sansaniensis* Lart.
» 6, 7, 8. *Antilope* cf. *sansaniensis* Lart. Milchgebiss.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.





A. Swoboda n.d.Nat. gez.u.lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Über eine neue Kuhlia-Art aus dem Golfe von Akabah

von

Dr. **Franz Steindachner,**

w. M. k. Akad.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1898.)

Während des Aufenthaltes S. M. Schiffes »Pola« im Golfe von Akabah (I. Tiefsee-Expedition im Rothen Meere 1895—1896) wurden am Nordrande des Golfes nächst der Stadt Akabah am 14. April 1896 zwei Trattazüge veranstaltet und bei jedem derselben in wenigen Exemplaren eine *Kuhlia*-Art gefangen, welche derzeit noch nicht beschrieben sein dürfte. Ich habe mir erlaubt, diese neue Form dem Andenken Seiner Excellenz des Herrn Marineministers Freiherrn v. Sterneck, der einen so wesentlichen Antheil an dem Zustandekommen und den Erfolgen der österreichischen Tiefseeforschungen hatte, als ein schwaches Zeichen posthumer Verehrung zu widmen.

Kuhlia Sterneckii n. sp.

Char.: 10. Dorsalstachel nur wenig kürzer als der 9.; 8—10 Gliederstrahlen in der Dorsale und 10 in der Anale. 49—50 Schuppen in der Seitenlinie. 24—25 Rechenzähne am unteren Aste des 1. Kiemenbogens. Caudale mit 5 schwärzlichen Binden, 1 mittleren horizontalen und 2 schrägen, nach hinten convergirenden Binden auf jedem Caudallappen.

D. X, 8—10. A. III, 10—11. L. l. 49—50, L. tr. $5^1/_2$—6/1/12—13 bis z. V., $14^1/_2$—$15^1/_2$ bis z. Bauchl.

Körperform gestreckt, Rumpf gegen die Bauchlinie zu stark comprimirt. Die grösste Leibeshöhe ist etwas mehr oder weniger als $3^1/_2$—$3^2/_3$ mal, die Kopflänge 4— ein wenig mehr als 4mal in der Totallänge enthalten. Die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele gleicht oder übertrifft nur unbedeutend die Längenhälfte desselben und ist circa $3^1/_3$ mal in der grössten Rumpfhöhe enthalten.

Die Länge der Schnauze, bis zur Spitze des Unterkiefers gemessen, steht einer Augenlänge nicht bedeutend nach und ist $3^2/_5$—$3^2/_3$ mal, letztere 3—$3^1/_5$ mal, die mittlere Stirnbreite $3^1/_4$— unbedeutend mehr als 3mal, die Länge der Pectorale $1^2/_3$— ein wenig mehr als $1^1/_2$ mal, die Länge der Ventrale $1^2/_3$— unbedeutend mehr als 2mal, der obere, etwas längere Lappen der dreieckig eingeschnittenen Caudale ein wenig mehr als $1^1/_2$—$1^2/_3$ mal, der mittlere Caudalstrahl circa $2^1/_3$ mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt näher zur Augenmitte als zum vorderen Augenrand, und die grösste Höhe des Knochens am hinteren Endstücke erreicht genau oder nahezu $^1/_3$ der Augenlänge. Präorbitale kurz, niedrig, am hinteren Theile des unteren Randes gezähnt.

Die Stirn ist querüber nur mässig gewölbt.

Der Winkel des Vordeckels und der untere Rand desselben ist etwas stärker gezähnt als der aufsteigende, ein wenig nach hinten und unten geneigte äusserst schwach concave hintere Vordeckelrand, dessen Zähnelung mit freiem Auge kaum sichtbar ist.

Der untere Dorn des Kiemendeckels ist ziemlich kräftig und länger als der obere.

Wangen und Deckelstücke mit ziemlich grossen, sehr fein gezähnten Schuppen bedeckt; 4 Längsreihen von Schuppen zwischen dem unteren Augenrande und der unteren Vorleiste des Präoperkels.

Die Stacheln der Dorsale nehmen von dem 1. bis zum 4. oder 5. rasch, ungleichmässig an Höhe zu. Der höchste Stachel ist circa $1^1/_3$—$1^2/_3$ mal in der Kopflänge enthalten. Die folgenden Dorsalstacheln nehmen bis zum letzten allmälig, ziemlich gleichförmig an Höhe ab der letzte derselben ist

circa $2^3/_4$—3mal, der vorletzte $2^1/_8$—$2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Gliederstrahlen der Dorsale sind von geringer Höhe und verkürzen sich ziemlich rasch bis zum letzten; der erste derselben ist $2^3/_4$—$2^1/_2$mal, der letzte $4^1/_4$—4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Spitze der zurückgelegten Ventralen fällt weit vor die Analmündung. Die Basislänge der Anale gleicht der Länge des Schwanzstieles; der 3. Analstachel ist etwas länger als der 2. und ebensolang wie das Auge.

Caudale von geringer Länge, am hinteren Rande dreieckig eingebuchtet; Caudallappen von ziemlich gedrungener Form, dicht beschuppt. Rumpfschuppen festsitzend. Körperseiten bis zur Seitenlinie stahlblau, unter dieser silberweiss mit Metallglanz. Spitze der gliederstrahligen Dorsale ohne schwarzen Fleck.

Totallänge: 19·9, 21·6, 22·3 *cm*.

Ich glaube mit einiger Sicherheit annehmen zu dürfen, dass die von Prof. Dr. Klunzinger in seinem classischen, leider derzeit noch unvollendeten Werke: »Die Fische des Rothen Meeres«, sowie in dem früher erschienenen Werke: »Synopsis der Fische des Rothen Meeres« als *Dules argenteus* angeführte Art nicht der gleichnamigen Art Bennett's (= *Kuhlia taeniura* sp. C. V., Jord. et Bollm.) entspricht, sondern zu *Kuhlia Sterneckii* zu beziehen sein dürfte, indem Prof. Klunzinger in seiner Beschreibung von *D. argenteus* (Synopsis der Fische des Rothen Meeres, Bd. XX der Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, 1870, S. 62) ausdrücklich hervorhebt, dass die Rückenflosse nicht tief ausgeschnitten und einfärbig, die Lappen der Caudale nicht sehr spitz seien; leider spricht sich Prof. Klunzinger nicht über das Verhältniss der Länge des letzten Dorsalstachels zum vorletzten aus.

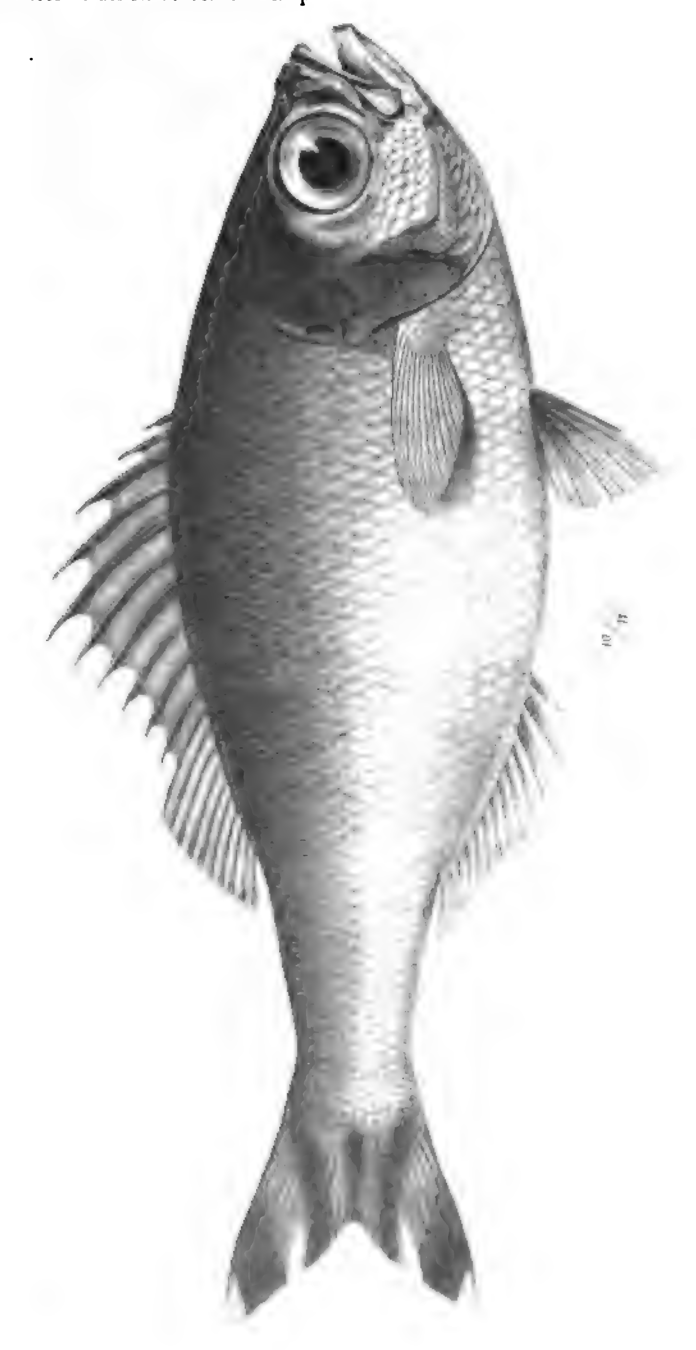
Ich selbst erhielt während beider Expeditionen im Rothen Meere kein Exemplar von *Kuhlia taeniura* sp. C. V. (= *Dules argenteus* sp. Benn., Gthr.).

Unter den bisher beschriebenen *Kuhlia*-Arten steht *K. Sterneckii* der *K. caudovittata* durch die Kürze des letzten Dorsalstachels am nächsten und unterscheidet sich von dieser haupt-

sächlich durch die geringere Längenausdehnung der Anale, welche der Länge des Schwanzstieles gleicht und durch die ganz verschiedene Zeichnung der Caudale.

Die Zahl der Gliederstrahlen in der Dorsale beträgt ferner bei den von mir untersuchten drei Exemplaren von *Kuhlia Sterneckii* nur 8 und 10, bei *Kuhlia caudovittata* 11—13.

F. Steindachner: Kuhlia Sterneckii n. sp.



Gez. u. lith. v. E. Konopicky.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CVII. Abth. I. 1898.

Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

VI.

Die Erderschütterungen Laibachs in den Jahren 1851—1886,

vorwiegend nach den handschriftlichen Aufzeichnungen K. Deschmann's

zusammengestellt von

Ferdinand Seidl.

(Vorgelegt in der Sitzung am 31. März 1898.)

A. Einleitende Bemerkungen und statistische Ergebnisse.

In dem Arbeitsprogramm, mit welchem die Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie im Februar 1897[1] in die Öffentlichkeit trat, findet man unter Anderem dem Wunsche Ausdruck gegeben, es möchten die handschriftlichen Aufzeichnungen Karl Deschmann's, welche insbesondere die Laibacher Beben aus den Jahren 1855—1885 betreffen, zusammengestellt werden. Da mir die meteorologischen Beobachtungsbogen dieses um die Landeskunde Krains hochverdienten Mannes behufs Verwerthung zu einer Monographie über das Klima von Krain bereits seit einigen Jahren zur Verfügung stehen und in denselben auch die Bebennotizen Deschmann's enthalten sind, so fühle ich mich verpflichtet, dem obigen Wunsche der Erdbeben-Commission Folge zu leisten.

Die Beobachtungen Deschmann's beginnen im Jänner 1855 und wurden lückenlos mit seltener Ausdauer bis zu

[1] Mittheilungen der Erdbeben-Commission, Heft I. Diese Sitzungsber., Bd. CVI, Abth. I, Februar 1897.

seinem Tode 1889 fortgeführt. Die zu den instrumentellen meteorologischen Messungen reichlich beigefügten Notizen, worunter sich die seismischen zerstreut vorfinden, erfuhren eine Unterbrechung nur in den Jahren 1861 bis inclusive 1863. Ich versuchte, dieselbe durch die Bebenmeldungen der »Laibacher Zeitung« auszufüllen.

Ein erhebliches Anwachsen der Zahl der Bebenmeldungen im Bereiche des österreichischen Staatsgebietes dürfte überhaupt an die Gründung der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus geknüpft sein, da die meteorologischen Beobachter es vielfach als in ihr Pensum gehörig erachteten, über Erderschütterungen, welche in ihrem Wohnorte wahrgenommen wurden, kurze Notizen in das Beobachtungsjournal einzutragen. Man wird daher etwa von der Mitte des Jahrhundertes angefangen wenigstens in den Landeshauptstädten, in denen meistens besonders intelligente Beobachter sich dem meteorologischen Dienste gewidmet haben, das Materiale zu mehr oder minder vollständigen, auch die schwachen, wenig auffälligen Äusserungen der seismischen Kraft umfassenden Chroniken vorfinden.

Es wird zwar ohne Zweifel die neue, von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften angeregte Organisation binnen wenigen Decennien ein viel reichlicheres Materiale zu Tage gefördert haben, welches über die seismische Activität vielfache und überraschende Resultate enthüllen wird, doch können gerade in Betreff der Häufigkeit der unterirdischen Kraftäusserungen auch die schon jetzt erlangbaren Chroniken willkommen sein. Sie werden in der Lage sein, Meinungen zu berichtigen, welchen man in der genannten Hinsicht dermalen noch in der Fachliteratur begegnet. So äussert sich, um ein Beispiel anzuführen, F. E. Suess in seiner ausgezeichneten Monographie des Erdbebens von Laibach am 14. April 1895[1] über die Häufigkeit der Erderschütterungen in Laibach folgendermassen: »In diesem Jahrhundert waren besonders die Dreissiger- und Fünfziger-Jahre durch zahlreiche schwächere Beben ausgezeichnet. Die letzten merklichen Erschütterungen vor der

[1] Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1896, S. 611, im Separatabdruck 201.

grossen Katastrophe wurden in den Jahren 1878 und 1883 wahrgenommen«. Die im Nachfolgenden zusammengestellten Aufzeichnungen K. Deschmann's sind geeignet, diese Äusserung zu berichtigen.

Da man, wie oben ausgeführt wurde, erwarten kann, dass auch von anderen Provinzhauptstädten, etwa von 1851 an, vergleichbare Bebenchroniken werden zusammengestellt werden können, so wird man es billigen, wenn hier auch die Bebennotizen von A. Zeilinger, dem Vorgänger Deschmann's im meteorologischen Dienste, Platz finden.

Bis zum Jahre 1858 inclusive reicht übrigens das Verzeichniss der »Erderschütterungen in Krain« von H. Mitteis,[1] welches unter Mitwirken Deschmann's entstanden ist und für die hier folgende Zusammenstellung ebenfalls verwerthet wurde.

Mitteisens Chronik dürfte die Erschütterungen Laibachs in der ersten Hälfte des laufenden Jahrhundertes nur unvollständig verzeichnet enthalten. Denn es wird daselbst aus den ersten zwei Decennien keine Erschütterung erwähnt, während aus 1821—1830 drei, aus 1831—1840 fünf, aus 1841—1850 zwei (aufeinander folgende) Tage mit Erdstössen genannt werden. Darunter war das Beben vom 21. December 1845 jedenfalls das heftigste. Ein halbes Hundert Schornsteine fielen ihm zum Opfer, überdies bewirkte es nicht unbedeutende Risse und Sprünge im Mauerwerk vieler Gebäude etc.

Bis zu der seismischen Katastrophe der Osternacht 1895 ereignete sich seitdem kein gleich starkes Beben und auch kein nennenswerther Bebenschwarm.

Im Hinblick auf die rühmlichst bekannte Sorgfalt Deschmann's, welche gleichmässig den verschiedensten Naturerscheinungen seines Heimatlandes zugewendet war, darf seinen Aufzeichnungen ein ziemlicher, und zwar die ganze Jahresreihe hindurch gleich hoher Grad von Vollständigkeit zugesprochen werden.

Für die Jahresreihe 1865—1884 inclusive steht uns übrigens noch eine Quelle von Nachrichten zur Verfügung: die grossartig angelegte »Statistik der Erdbeben« von C. W. C.

---

[1] Drittes Jahresheft des Vereines des krain. Landesmuseums. Laibach 1862.

Fuchs,[1] welche bezüglich Laibachs einige Ergänzungen zu Deschmann's Verzeichniss liefert.

Die nachfolgende Chronik kann demnach als ein Versuch gelten, ein vorläufiges Bild von der seismischen Activität an einer Stelle des Südrandes des Oberkrainer Beckens, also eines Senkungsfeldes im tektonischen Bereiche der nördlichen Adria, zu bieten, und zwar zu Zeiten relativer Ruhe, d. h. zwischen zwei durch Decennien getrennten, zerstörenden Äusserungen der unterirdischen Kraft, unbeeinflusst durch solche und die ihnen meistens folgenden Bebenschwärme.

Man hat indess im Auge zu behalten, dass unsere Chronik keineswegs bloss locale, im Oberkrainischen Becken erregte Erschütterungen anführt. Man findet darin mehrfach auch Ausstrahlungen von Erdbeben, welche in benachbarten, sowie auch in mehr oder minder entfernten Erregungsherden ihren Ausgang nahmen und ihre Wellen bis über Laibach in körperlich wahrnehmbarer Intensität entsandten; so vor Allem die grossen Beben von Klana (1870), Belluno (1873) und Agram (1880). Wir versuchten es, auf die Zugehörigkeit der einzelnen Erschütterungen Laibachs zu ihren Schütterflächen in Anmerkungen hinzuweisen, soweit als in den Zusammenstellungen von Fuchs l. c., Hoefer[2] und Kišpatić[3] Anhaltspunkte zu finden waren.

Wenn man es beabsichtigt, sich über die geographische Vertheilung der seismischen Activität über einen Länderraum zu orientiren, so wird man sich vorerst nicht gebunden fühlen, die localen Erschütterungen von den andersher ausgestrahlten zu sondern. Man wird vorgehen, wie man in der Meteorologie vorgeht, um etwa einen Überblick über die geographische Vertheilung der Gewitterhäufigkeit über einer grösseren Fläche (Land, Erdtheil, ganze Erde) zu gewinnen. Zu diesem Behufe werden die Häufigkeitszahlen ausreichend vieler Orte des

---

[1] Diese Sitzungsber., 92. Bd., Abth. I., 1885.

[2] H. Hoefer, Die Erdbeben Kärntens und ihre Stosslinien. Denkschr. der Akademie Wien, 42. Bd., 1880.

[3] Kišpatić, Potresi u Hrvatskoj (Erdbeben Kroatiens). Südslavische Akademie in Agram. Drei Hefte. Agram, 1891, 1892, 1895.

betreffenden Flächenraumes kartographisch eingetragen. Bei der Ableitung der örtlichen Gewitterstatistiken werden die an jeder Beobachtungsstelle notirten Gewitter zusammengezählt, unbekümmert darum, ob es locale Erscheinungen sind oder aber Theilphänomene jener langen schmalen Gewitterbänder, welche mit der Breitseite voran oft über ganz Europa rasch dahinziehen.[1] In analoger Weise wird man örtliche Bebenstatistiken verwerthen können.

In dieser Absicht wurde das Verzeichniss der Erderschütterungen Laibachs für die Jahre 1851—1886 zu der auf der nächsten Seite eingeschalteten tabellarischen Zusammenstellung verwendet.

Man ersieht hieraus, dass innerhalb des genannten 36-jährigen Zeitraumes in Laibach an nicht weniger als 75 Tagen Erderschütterungen notirt wurden, also durchschnittlich jährlich an 2·1 Tagen. Wenn man die Notirungen der ersten fünf Jahre für weniger vollständig erachten will in Rücksicht darauf, dass vier derselben bebenfrei erscheinen, während in der ganzen folgenden Reihe bloss fünf Jahre keine Erschütterungen aufweisen, so erhöht sich die Durchschnittszahl auf 2·3 jährliche Bebentage. Nun ist der arithmetische Mittelwerth zwar ein kurzer und möglichst charakteristischer Ausdruck für die Gesammtheit der Einzelwerthe, aus welchen er gewonnen wurde, aber von der Beschaffenheit der letzteren selbst gibt er nicht eine ausreichende Kenntniss. Es kann ja ebenderselbe Mittelwerth aus vielen kleinen und wenigen extrem grossen Einzelwerthen hervorgehen, wie aus lauter Einzelwerthen, die vom Mittel nur wenig abweichen. Es ist deshalb erforderlich, hervorzuheben, dass sich die Zahlen der jährlichen Bebenhäufigkeit Laibachs in dem Beobachtungszeitraum in der That um das arithmetische Mittel am dichtesten schaaren, indem — wie aus der Tabelle ersichtlich ist — die Bebentage am häufigsten zu 1—3 jährlich auftreten, nämlich in 21 von 36 Jahren, beziehlich in 20 von 31 Jahren. Die grösste Zahl von Bebentagen erzeugte das Jahr 1868, nämlich 9, ihm zunächst kommt das Jahr 1870 mit 6 solchen Tagen. Die bebenreichste Gruppe von Jahren

[1] Nach Trabert, Meteorologie, Leipzig, Göschen, 1896. S. 118.

Zahl der Tage mit Erderschütterungen in Laibach.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahr
1851	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
52	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	3
53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
56	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	3
57	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3
58	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	4
59	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3
60	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	3
61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
63	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
64	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
66	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	3
67	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
68	1	1	—	1	—	—	4	—	—	2	—	—	9
69	1	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	—	5
70	—	1	1	—	2	—	—	—	—	2	—	—	6
71	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	3
72	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2
73	1	—	1	—	—	2	—	—	—	—	1	—	5
74	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2
75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
77	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2
78	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
79	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
80	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	3
81	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
82	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	3
83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
86	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Summe...	10	9	5	5	4	6	8	5	5	8	4	6	75

umfasst die Jahrgänge 1868—1870, oder bei etwas weiterer Fassung 1868—1873; das ist der Zeitraum, in welchen die Bebenperioden von Klana (1870) und von Belluno (1873) fallen. Jedenfalls ist man zu dem Ausspruch berechtigt, dass in Laibach — wenn man einen Unterschied zwischen localen und fremden Beben nicht macht — 1—3 Erderschütterungen zu den fast alljährlich wiederkehrenden Erscheinungen gehören.

Was die Vertheilung über die Monate anbelangt, so ist ein einzelner Bebentag der häufigste Fall, selten sind schon zwei solche Tage, und nur ein Monat des Beobachtungszeitraumes 1851—1886 weist vier Tage mit Erderschütterungen auf. Das ist der Juli 1868, in welchem nach Deschmann bloss der 10. Monatstag eine Erschütterung auslöste, wogegen nach C. W. C. Fuchs auch der 7., 11. und 12. je eine solche brachten, wobei hinzugefügt wird, dass die Erscheinung am 10., 11. und 12. ihr Centrum im Gipfel des Krimberges (am Südrande des Laibacher Moors) gehabt zu haben scheint.

Die unterste Horizontalreihe unserer Tabelle bringt die Vertheilung der 36jährigen Gesammtzahl von 75 Bebentagen auf die einzelnen Monate zur Anschauung. Darnach entfallen auf das Winterhalbjahr (October—März) 42, auf das Sommerhalbjahr 33 Bebentage, und es bestätigt sich dadurch die bereits aus anderweitigen umfänglichen statistischen Zusammenstellungen bekannte Thatsache der grössern Lebhaftigkeit der seismischen Activität im Winterhalbjahr.

An den aufgezählten Bebentagen erfolgte meistens nur je eine Erschütterung, nämlich an 59 unter 75 Tagen; an 14 Tagen wurden je zwei gesonderte Erderschütterungen gemeldet, an einem Tage (12. Februar 1867) drei und desgleichen an einem Tage (29. Juni 1873) vier solche. Im Ganzen erscheinen also binnen 36 Jahren in Laibach 91 Erderschütterungen verzeichnet.

Um über deren Intensität eine übersichtliche Kenntniss zu gewinnen, versuchten wir, eine Schätzung derselben nach dem Massstabe der Stärkescala von Rossi-Forel in ihrer neuen, von Forster und Heim hergestellten Fassung[1] vorzunehmen.

[1] Diese neue Scala findet man wiedergegeben in F. E. Suess. Das Erdbeben von Laibach am 14. April 1895. Jahrb. der geolog Reichsanstalt, Wien 1896.

Leider ist die Darstellung der jeweiligen Wirkung der Erderschütterungen in unserer Chronik für ein solches Unterfangen mehrfach nicht ganz zureichend. Deschmann hat es wiederholt nicht unterlassen, ganz schwache Bethätigungen der unterirdischen Kraft, als da sind: Klirren der Fenster etc., zu bezeichnen und hebt desgleichen etlichemale hervor, dass die Erschütterung nur von Einigen bemerkt wurde. Anderseits sind jedoch etliche Darstellungen Deschmann's ohne Zweifel zu wortkarg und daher unbestimmt (z. B. seine Notiz zu dem Beben vom 9. November 1880, anscheinend auch zu jenem vom 31. December 1883). Trotz der demgemäss berechtigten Bedenken glaubten wir doch, jene Fälle, in welchen nur ein »schwaches Beben« oder »ein Erdbeben« schlechtweg genannt wird, vorläufig in die Kategorie der schwachen, nur von einigen Ortsbewohnern wahrgenommenen Erschütterungen aufnehmen zu dürfen. Unter dieser allgemein angewendeten, obwohl nicht strenge begründbaren Voraussetzung kann man die notirten Erschütterungen folgendermassen gruppiren:

2 überaus schwache, nur von einzelnen Personen unter günstigen Umständen wahrgenomme Stösse;

65 recht schwache, von einigen Personen beobachtete Erschütterungen, stark genug, dass Dauer und Richtung geschätzt werden konnten;

16 Erschütterungen, welche ein Klirren der Fenster und dergleichen bewirkten;

3 mittelstarke Beben, welche eine Erschütterung grösserer Gegenstände, der Möbel, Betten verursachten;

3 recht starke Beben, von denen eines von Wänden den Anwurf löste, bewegliche Gegenstände umstürzte und die Bevölkerung vielfach zum Verlassen der Häuser veranlasste (9. November 1880). Ein ähnlicher Grad von Heftigkeit ist dem Erdstosse vom 31. December 1883 zuzuschreiben, in Folge dessen nach der Darstellung von Fuchs sich von einigen Häusern Mörtel ablöste. Bei dem Beben vom 17. Juli 1882 fielen Dachziegel von ein paar Dächern.

2 sehr starke Beben, von denen eines Risse in den Mauern und Abfallen des Anwurfes zur Folge hatte (7. März 1857),

während das andere ausserdem »ein Paar« Schornsteine in der Stadt umwarf (9. November 1856).

Unter den 91 seismischen Störungen, welche im 36jährigen Zeitraum 1851—1886 in Laibach notirt wurden, gehören demnach etwa 65, d. i. zwei Drittel, in die Kategorie der recht schwachen Erschütterungen. Überdies können 16 Beben als schwach bezeichnet werden. Ein Beben war kräftig genug, um bewegliche Gegenstände umzustürzen und Anwurf von den Wänden loszulösen. Es war der Hauptstoss des Agramer Erdbebens am 9. November 1880, welches, über Krain sich fortpflanzend, in Laibach noch eine so bedeutende Energie besass. Noch heftiger waren zwei Erschütterungen, welche in den Mauern der Gebäude bleibende Spuren hinterliessen. Die eine derselben trat — wie oben erwähnt — am 7. März 1857 ein und hatte Mauerrisse zur Folge, die andere bewirkte überdies das Herabstürzen einiger Schornsteine (9. November 1856) und ist als die stärkste Äusserung der unterirdischen Kraft in Laibach während des Beobachtungszeitraumes 1851—1886 anzusehen. Beide letztgenannten Beben dürften, soweit die spärlichen Nachrichten die Erscheinung in ihrer Totalität zu überblicken gestatten, ihren Erregungsherd in Oberkrain selbst gehabt haben.

Eine Erörterung der Herkunft der übrigen in unserem Verzeichniss angeführten Erschütterungen — soweit sie überhaupt möglich ist — liegt nicht im Plane des vorliegenden Aufsatzes.

Die Thatsache, dass die überwiegende Mehrheit der in Rede stehenden Erdstösse eines 36jährigen Zeitraumes von ganz geringer Intensität war, ist an und für sich insoferne von Interesse, als sie die Bethätigungsweise der seismischen Kraft kennzeichnet. Wenn die Mehrzahl der verzeichneten Erschütterungen vom Oberkrainer Becken selbst ausging, so sind sie wohl Wirkungen einer stetig wirksamen Spannkraft, welche häufig, und zwar ohne auf ein besonders hohes Mass sich angesammelt zu haben, die Gelegenheit erreicht, die ihr entgegenstehenden Widerstände zu überwinden und daher jeweilen nur eine unbedeutende Erderschütterung auslöst.

Der Werth obiger Thatsache liegt überdies darin, dass sie den Grad der Vollständigkeit unseres Bebenverzeichnisses

objectiv zu beurtheilen gestattet. Dasselbe sticht offenbar in vortheilhafter Weise von jenen älteren Bebenkatalogen ab, in welchen nur die stärkeren, Aufsehen erregenden oder Besitz und Leben des Menschen schädigenden Äusserungen der seismischen Kraft codificirt erscheinen. Man darf annehmen, dass das hier folgende Verzeichniss wohl die meisten Erschütterungen vermeldet, welche stark genug waren, um in Laibach, als einer Stadt Mitteleuropas, welche mehr als 10.000 Einwohner zählt, von »mehreren Personen in Ruhe« bemerkt zu werden.

Man fühlt sich daher veranlasst, die Bebenhäufigkeit Laibachs mit jener der benachbarten grösseren Städte, als da sind: Klagenfurt, Agram, Fiume und Triest zu vergleichen, insoferne von daselbst ähnlich gute Verzeichnisse erlangbar sind.

In Hoefer's erwähnter Abhandlung »Die Erdbeben Kärntens und ihre Stosslinien« wird Klagenfurt in den Jahren 1851 bis 1877 insgesammt an 22 Tagen als erschüttert angeführt (15 Jahre darunter ohne Beben, Maximum 6 Bebentage im Jahre 1862), in der folgenden Jahresreihe 1878—1890 enthalten die meteorologischen Beobachtungsjournale (geführt von Oberbergrath Ferd. Seeland, veröffentlicht in den Jahrbüchern des naturhistorischen Museums für Kärnten, Bd. 14—22) 20 Bebentage verzeichnet (darunter 2 Jahre bebenfrei, Maximum je 3 Bebentage in den Jahren 1879, 1886, 1890). Darnach verlief in Klagenfurt der Zeitraum von 1851—1890 ohne einen auffallenden Bebenschwarm zu erzeugen; nichtsdestoweniger wurde im Durchschnitt alljährlich mindestens eine Erderschütterung ausgelöst.

Für Agram findet man in dem sorgfältigen Kataloge M. Kišpatić (l. c.) im 28jährigen Zeitraum 1851—1878 23 isolirte (nur einmal 3 aufeinanderfolgende) Bebentage eingetragen (11 Jahre ohne Bebennotizen, Maximum 3 Bebentage im Jahre 1871). Im Jahre 1879 wurden Erderschütterungen an 9 Tagen erzeugt, alsdann folgte die grosse Bebenperiode, welche mit dem verheerenden Stosse vom 9. November 1880 begann und nach Kišpatić volle vier Jahre andauerte. In den hierauf folgenden 10 Jahren 1884—1893 ereigneten sich Beben an 25 Tagen (2 Jahre bebenfrei, Maximum je 5 Bebentage in den

Jahren 1887, 1889, 1893). Man wird daher auch für Agram als normale seismische Bethätigung mindestens eine Erderschütterung durchschnittlich im Jahre annehmen dürfen.

Dasselbe Ergebniss gilt für Fiume, woselbst die in extenso publicirten meteorologischen Beobachtungsjournale des 23jährigen Zeitraumes 1872—1894 die Meldungen über 41 Bebentage enthalten (4 Jahre darunter ohne Bebennachricht, Maximum 5 Bebentage im Jahre 1882).

In Bezug auf Triest findet man eine Äusserung A. v. Morlot's[1] aus dem Jahre 1847 von folgendem Wortlaut: »Gegenwärtig will man in Triest durchschnittlich jährlich vier kleine Erderschütterungen verspüren...«. Das Verzeichniss der Erderschütterungen, welche in Triest während des 16jährigen Zeitraumes 1870—1885 wahrgenommen wurden, hat J. Grablowitz[2] in einer besonderen Schrift veröffentlicht. Es enthält die Nachrichten von 38 Tagen mit Beben (darunter 5 Jahre bebenfrei, Maximum 9 Bebentage in 5 Monaten des Jahres 1881). Grablowitz schätzt auch die Intensität der notirten Stösse nach der zehntheiligen Scala, gemäss welcher eine Erschütterung vom sechsten Stärkegrade allgemeinen Schrecken erregt, während die untersten Grade (2 und 1) jenen Erschütterungen gelten, welche sich ereignen, ohne von der Allgemeinheit bemerkt zu werden. Man findet darnach von 40 Beben des genannten Zeitraumes nicht weniger als 25 der zweiten und dritten Intensitätsstufe zugeschrieben, 6 erreichen den vierten, 4 den fünften, 2 den sechsten Grad (29. Juni 1873, Hauptbeben von Belluno, und 9. November 1880 jenes von Agram), eines erscheint nur als »schwach« vermerkt, zwei blieben unclassificirt wegen Mangels an Daten.

Die Vergleichung der Bebenverhältnisse Laibachs mit jenen von Klagenfurt, Agram, Fiume und Triest zeigt, dass die Bethätigung der unterirdischen Kraft zu Zeiten relativer Ruhe, d. i. im Intervall zwischen zwei durch Jahrzehnte bis Jahrhunderte getrennten paroxystischen Bebenschwärmen im

---

[1] A. v. Morlot, Geologische Verhältnisse von Istrien in Haidinger's Naturwissenschaftlichen Abhandlungen, 1847, S. 40.

[2] Grablowitz, Terremoti avertiti nella città di Trieste 1869—1886, Triest 1888.

Wesentlichen dieselbe ist, sowohl in Bezug auf die Frequenz, als auch die Intensität. Für eine präcise Vergleichung der Häufigkeit und Stärke reichen die vorliegenden Beobachtungsdaten indess kaum aus. Jedenfalls aber können dieselben als geeignet angesehen werden, in Bezug auf die Güte der vorliegenden Aufzeichnungen Laibachs ein günstiges Urtheil zu erwirken.

Nach dieser kritischen Umschau fassen wir die Ergebnisse unserer Betrachtung betreffend Laibach in folgendes Resumé zusammen:

Das Verzeichniss der Erderschütterungen Laibachs für den Zeitraum 1851—1886, oder wenigstens für 1856—1886 kann als befriedigend vollständig angesehen werden, wenn man von den schwächsten, nur unter besonders günstigen Umständen wahrnehmbaren seismischen Äusserungen absieht.

In dem Zeitraum 1851—1886 ereignete sich in Laibach kein nennenswerther Bebenschwarm.

Doch waren nur wenige Jahre bebenfrei; durchschnittlich traten 1—3 Erschütterungen jährlich auf. Die höchste, in einem Jahre erreichte Frequenz erzeugte 9 Bebentage.

Die Erschütterungen waren in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle von ganz geringer Intensität. Eine war jedoch recht stark (allgemeiner Schrecken, Umstürzen beweglicher Gegenstände), zwei sehr stark (eine davon bewirkte Risse in den Mauern etc., die andere warf überdies ein paar Schornsteine um).

Eine Untersuchung der Herkunft der Erschütterungen liegt nicht in dem Plane der vorliegenden Studie. Bezüglich der letztgenannten zwei sehr starken Erdbeben kann jedoch gesagt werden, dass sie ihren Erregungsherd in Oberkrain selbst gehabt haben. Von den übrigen sind jedenfalls mehrere aus benachbarten oder fremden Erregungsstellen ausgestrahlt worden.

An diese Ergebnisse kann noch eine praktische Folgerung angeschlossen werden:

Die Erdbebenperiode, welche in Laibach mit den zerstörenden Erschütterungen der Osternacht des Jahres 1895 eingeleitet wurde, ist — nach Analogie von Agram 1880—1883 — so lange als andauernd anzusehen, als binnen Jahresfrist mehr als 2 bis 3 Beben an verschiedenen Tagen ausgelöst werden.

B. Chronik.

1852. 21. Juni, $2^h 58^m$ Morgens in Laibach ein schwacher Erdstoss von SW verspürt (Mitteis, nach »Laibacher Zeitung«). — 3^h heftiger Erdstoss, einige Secunden (Zeilinger).

22. Juni, $2^h 13^m$ Nachts zwei Erdstösse, von denen der erstere anhaltender und stärker (Zeilinger).

8. October, $1^h 27^m$ Früh Erderschütterung mit vorangehendem dumpfen Getöse (Mitteis nach »Laibacher Zeitung«).

1856. 27. September $6^h 53$ Morgens schwaches Erdbeben. Die schnell aufeinander folgenden Oscillationen des Bodens hatten die Richtung N—S und dauerten beiläufig durch 5^s. Die Intensität derselben war an verschiedenen Punkten eine ungleichförmige, vom schwachen Erzittern des Bodens bis zum merklichen Schwanken, nirgends jedoch scheint die Erschütterung bleibende Spuren hinterlassen zu haben. Der Barometerstand zu dieser Zeit war 325·85 Linien P. M., die Lufttemperatur 10° R.; der Himmel war von dem schon längere Zeit wehenden Südwestwinde mit einer trüben Wolkenschichte umzogen (Mitteis). — 7^h Morgens Erdbeben durch 5^s (Zeilinger).

9. November, $11^h 17^m$ Nachts wurde Laibach von einem ziemlich heftigen Erdbeben heimgesucht. Der erste Stoss schien ein verticaler zu sein. Man hatte das Gefühl, als ob der Boden unter den Füssen sich zu wölben begänne und man mit demselben beiläufig 6 Zoll hoch gehoben würde. Dies dauerte 1^s. Nun vernahm man ein dumpf brausendes Getöse, das mit dem Rollen des entfernten Donners einige entfernte Ähnlichkeit hatte, und mit demselben traten schnell nacheinander folgende rüttelnde Stösse in horizontaler Richtung ein, von denen zwei besonders heftig waren, so dass man fürchten musste, zu Boden geschleudert oder aus dem Bette geworfen zu werden. Im Ganzen mögen 20 solcher Oscillationen im Verlaufe von 4^s stattgefunden haben. Diese Stösse erfolgten von SW nach NE. Das Gebälke der Dachstühle krachte, die Mauern bekamen Risse, der Anwurf der Wände fiel zu Boden, auch einzelne Einrichtungsstücke, als Vasen, ja selbst Uhren stürzten um. Die Erschütterung scheint am linken Laibach-Ufer stärker gewesen zu sein als am rechten, jedoch erreichte sie nicht

jene des Erdbebens vom 21. December 1845. In der Stadt stürzten ein Paar Schornsteine ein. Ausser Mauersprüngen erlitten öffentliche und Privatgebäude keine weiteren Beschädigungen. Die Spuren der Rüttelung zeigten sich an den aus Quadersteinen zusammengesetzten Pyramiden auf der vorderen Mauerfronte der Franciskanerkirche. Das obere Drittel derselben war gelockert und ihre früher gegen Norden gewendete Kante derart gebrochen, dass der untere Theil seine frühere Stellung hatte, während der obere eine Drehung nach NW erlitt. Der Barometerstand war 325·18 Linien P. M. Er hatte sich seit 2^h Nachmittags auf derselben Höhe erhalten, seit 6^h Morgens war er um eine Linie P. M. gefallen. Die Lufttemperatur war 0, der Himmel umzogen; eine Windströmung war nicht wahrnehmbar.

Den 10. November, $8^1/_2{}^h$ Morgens fand abermals eine Erschütterung statt, bei welcher die Gläser in den Glasschränken klirrten, die aber im Vergleiche zu den früheren unbedeutend war (Mitteis, nach »Laibacher Zeitung«). Dieses Erdbeben wurde auch in Triest und in Klagenfurt um dieselbe Zeit verspürt[1] (Mitteis).

Deschmann[2] notirt bloss: Erdbeben den 9. November, $11^h 17^m$ Nachts. Zeilinger bemerkt wahrscheinlich irrthümlich: 10. November, $11^h 28^m$ Nachts ein ziemlich starkes Erdbeben.

1857. 7. März, $3^h 56^m$ Morgens wurde Laibach von einem nicht unbedeutenden Erdbeben heimgesucht. Man konnte etwa fünf Stösse unterscheiden, welche in Pausen von Minuten aufeinanderfolgten. Der erste Stoss, am stärksten und anhaltendsten, von einem unterirdischen Getöse begleitet, ging von N nach S Seine gleichförmigen horizontalen Schwingungen dauerten beiläufig 15—20^s. Die später erfolgten Stösse waren weniger intensiv, nur von 2—3 Vibrationen begleitet. Die letzte schwache Erschütterung trat mit Schlag 4^h ein, war unbedeutend, jedoch von einem starken rollenden Getöse begleitet. Ausser einigen Sprüngen und dem Abfallen des Anwurfes erlitten die Gebäude

[1] Auch in Cilli $11^1/_2{}^h$ Nachts. Hoefer, Erdbeben Kärntens. Denkschr. der Akademie der Wiss., Wien XLII, 1880.

[2] 31. December 1856 Nachts zweimaliges Erdbeben in Trata und Idria, Deschmann, in Übersicht der met. Beob. 1856 in »Laibacher Zeitung« 1857, Nr. 22.

keine Beschädigungen. Barometerstand 327·35 Linien P. M., Thermometerstand —5·2° R., der Himmel vollkommen heiter. Nach Aussage einiger Reisenden, die sich zu dieser Zeit zwischen Adelsberg und Planina befanden, wurde auch dort das Erdbeben wahrgenommen. Es wurde auch in Venedig gespürt (Mitteis[1]).

Deschmann notirt 6. (sic) März, $3^h 58^m$ Morgens schwaches Erdbeben.

Zeilinger bemerkt: 7. März, 4^h Früh ein Erdbeben, welches 70^s andauerte, zweimal heftige Schwingungen und am Schlusse schwache Schwingungen.

9. März, $11^h 54^m$ Abends schwache Erderschütterung mit unterirdischem Getöse, Richtung von SW.[2]

19. October, 1^h Nachmittags schwaches Erdbeben. Die Schwingung war horizontal und schien von West gekommen zu sein. Dauer ein Paar Secunden. Kein Getöse, kein Klirren, keine Verrückung der Gegenstände. Nur wenigen Personen fiel diese Erschütterung auf. Nach einer Correspondenz in der Zeitschrift »Novice« wurde dieses Beben auch in Feistritz in Innerkrain wahrgenommen. Die Erschütterung war merklicher als in Laibach.

1858. 26. Jänner, $3^1/_2{}^h$ Nachts wurde von einigen Personen ein Erdbeben wahrgenommen.

26. Februar, Nachmittags wollen einige Personen ein schwaches Erdbeben verspürt haben.

5. September, Morgens schwache Erderschütterung von E nach W(?), mit schwachem unterirdischen Getöse. (Bei

---

1 Am 7. März 1857 wurde ganz Kärnten erschüttert, in Rosegg bekamen einige Häuser Risse; ein Schornstein ist theilweise eingestürzt, dabei erreichte das Beben in Kärnten seine höchste Intensität. Ausserhalb Kärntens wird hierüber berichtet von Laibach (einige Mauern erhielten Risse), Adelsberg und Planina, Cilli, Agram, Fiume, Triest, Capodistria, Venedig, Veglia und Padua; während von Graz, Wien und Ragusa negative Berichte vorliegen (Hoefer l. c. S. 59). — Nach Kišpatić, Erdbeben Kroatiens (in kroatischer Sprache, II. Heft, S. 19) wurde das Beben auch in Agram, in Fiume und auf Veglia verspürt.

2 Diese, sowie alle folgenden Nachrichten — wenn nicht anders bemerkt wird — nach den handschriftlichen Aufzeichnungen K. Deschmann's.

Mitteis »in aller Früh«, ebenso bei Deschmann in einer Abschrift.)

11. October, 3^h und etliche Minuten Morgens eine schwache Erderschütterung.

1859. 20. Jänner, $9^h 25^m$ Morgens schwache Erderschütterung (wurde auch in Triest wahrgenommen).

27. März, $1^1/_4{}^h$ Nachts wollen einige Bewohner der Gradiše-Vorstadt ein Erdbeben in zwei schwachen Stössen verspürt haben.

1. September, $10^h 48^m$ Nachts schwache Erderschütterung.

1860. 16. Februar, 3^h Morgens Erderschütterung nach Aussage glaubwürdiger Personen.[1]

19. Juli,[2] $4^3/_4{}^h$ Nachmittags beobachtete ich eine Erdschwankung; es schien mir, als würde der Sessel leise nach rückwärts in die Höhe gehoben und nach einer schwachen bogenförmigen Hebung wieder in die vorige Lage versetzt. Geräusch war keines wahrnehmbar. Wie ich später erfuhr, war zur nämlichen Zeit eine stärkere Erderschütterung in Triest (18. Juli Sonnenfinsterniss, 19. starkes Gewitter in Laibach, 20. bedeutender Hagelschlag).

13. August, $10^1/_4{}^h$ Nachts Geräusch wie vom Donner oder beim Verschieben eines Einrichtungsstückes. Bewegung wurde keine bemerkt. Wurde auch von anderen Personen an verschiedenen Punkten wahrgenommen.

1861. (Bis 24. April keine Notiz über Erderschütterungen. An diesem Tage begab sich Deschmann als Reichsrathsabgeordneter nach Wien. Seitdem fehlen sämmtliche Anmerkungen in den meteorologischen Journalen bis Ende December 1863. Hierauf wird die Chronik ohne Unterbrechung weiter geführt. Eine Durchsicht der »Laibacher Zeitung« behufs Ausfüllung der Lücke in Deschmann's Notizen lieferte folgende zwei Meldungen:)

---

[1] Der Focus dieses Bebens scheint südlich von Klagenfurt gewesen zu sein (Hoefer l. c. S. 60).

[2] 8. Mai, $12^1/_2$ und $6^1/_2{}^h$ Morgens war in Rann (Untersteier) ein so starkes Erdbeben, dass die ältesten Leute sich eines solchen nicht erinnern. Die Ziegel fielen von den Dächern, die Häuser erhielten Sprünge, die Dachstühle krachten, die Vögel flatterten etc. Auch in Čatež und Cirklje wurde das Erdbeben verspürt, in Klanec und Samobor jedoch nicht.

Laibach. Vorgestern Abends gegen 9^h wurde hier ein leichter Erdstoss in der Richtung S—N verspürt. Die »Triester Zeitung« meldet, dass dort am 18. d. M., Vormittags um $9^1/_4{}^h$ eine mehrere Secunden dauernde, ziemlich heftige, wellenförmige Erderschütterung fühlbar war[1] (»Laibacher Zeitung«, Donnerstag am 19. December 1861).

1863. 22. Jänner, kurz vor $10^3/_4{}^h$ Vormittags ein leichter Erdstoss bemerkt (»Laibacher Zeitung«).[2]

1864. 8. Juni, $2^1/_2{}^h$ Nachmittags schwaches Erdbeben. Die Schwingung ging von S nach N. In den am rechten Ufer des Laibach-Flusses gelegenen Stadttheilen wurde auch ein Klirren der Fenster, Knarren der Dachstühle wahrgenommen. Um $3^1/_4{}^h$ Nachmittags soll sich der Erdstoss wiederholt haben, jedoch viel schwächer gewesen sein.

1866. 2. Februar, $2^h 27^m 45^s$ Nachts (mittlere Laibacher Zeit), Erdbeben von SE nach NW. Die Oscillationen durch 2^s anhaltend, mit sausendem Geräusch begleitet (ähnlich Sturmgebrause). Die Vögel in den Käfigen fielen von den Sprossen zu Boden. Telegraphenverbindung nach allen Richtungen unterbrochen. Gläser klirrten. Beschädigungen an Gebäuden nicht wahrnehmbar, obwohl die Erschütterung in einzelnen Theilen der Stadt mit grösserer Heftigkeit auftrat.[3]

8. August, 12^h Mittags wollen mehrere Personen einen schwachen Erdstoss wahrgenommen haben.[4]

---

1 Das Beben vom 18. December $9^1/_4{}^h$ Vormittags hatte, wie bei Kišpatić (l. c. S. 23) zu lesen ist, seinen Focus in Kroatien. (In Boliba viele schwache Häuser eingestürzt.) »Falb führt an, dass auch am 17. Jänner circa 9^h Abends ein starkes Beben in Triest, Laibach und Agram stattfand, doch konnte ich die Bestätigung dieses Tages in Bezug auf Agram nicht finden« (Kišpatić l. c. S. 23).

2 Um dieselbe Zeit in Karlstadt zwei rasch aufeinanderfolgende Stösse (Kišpatić l. c. S. 24).

3 Bei Fuchs, Statistik der Beben von 1865—1885. Diese Sitzungsber., Wien, 92. Bd., 1885, findet man ein Beben in Laibach zum 2. Februar 2^h Morgens datirt.

4 8. August 1866, circa $^1/_2 1^h$ Nachmittags in Svetice (NW von Karlstadt) ein schaukelndes Beben nach Kišpatić l. c. S. 25. — 8. August, heftiges Erdbeben in Möttling (Krain) von $3-4^s$ (Fuchs l. c.).

December, in der Nacht vom 13. auf den 14. will meine Schwester Seraphine ein schwaches Erdbeben (ein Stoss) verspürt haben.

1867. 12. Februar, $1^h 3^m 29^s$ (mittlere Laibacher Zeit) Nachmittags; ohne dass ein Hauptstoss erfolgt wäre, fand die horizontale Erschütterung in der Richtung von W nach O statt, die schaukelnden Schwingungen dauerten durch 2^s und waren von einem sausenden Geräusche begleitet. In den Wohnungen klirrten die Gläser, die Hausglocken und Uhren begannen anzuschlagen, die an den Wänden hängenden Bilder kamen in Schwingungen. Hunde sprangen ängstlich auf, die Vögel in den Käfigen flatterten unruhig umher. Einzelne Beobachter wollen um $1^1/_2{}^h$ und gegen 2^h abermals schwache Erschütterungen beobachtet haben.[1]

1868. 27. Jänner, $10^1/_4{}^h$ Abends[2] schwaches Erdbeben, bestehend aus einem Stosse, Richtung E—W. Schalen etc. geriethen ins Klirren.[3]

7. Februar, $6^h 55^m$ Abends; dem verticalen Stosse ging ein unterirdisches Brausen voran. Personen, die im Freien waren, bemerkten nichts davon; in einigen Gebäuden und in Kirchen wurde die Erschütterung sehr stark verspürt. Ihre Richtung wird von SW nach NE bezeichnet. Um $8^h 5^m$ wurde eine zweite, sehr schwache Bewegung wahrgenommen. Auch in Stein, Franzdorf und Adelsberg wurde das Erdbeben beobachtet.

16. April, $5^1/_2{}^h$ Nachmittags[4] Erdbeben in mehreren horizontalen Schwingungen mit rollendem unterirdischen Getöse, durch 3^s anhaltend. Ich befand mich im Freien und habe nichts davon gespürt. In Sonnegg ziemlich starkes Geklirre der Gläser in den Wohnungen. Die Hühner flüchteten aus dem Hühnerstalle, die Kühe wurden unruhig.

Ein zweiter Stoss wurde in Laibach $6^3/_4{}^h$ wahrgenommen.

---

[1] 30. Juni, Erdbeben in Littai (Deschmann).

[2] Bei Fuchs l. c. liest man 26. Jänner in der Nacht.

[3] 27. Jänner, $9^3/_4{}^h$ Abends Stoss in Stein, E—W, ebenso in Laibach (Fuchs l. c.).

[4] Bei Fuchs $3^1/_2{}^h$.

7. Juli, 7^h Abends Erdstoss in Laibach (Fuchs l. c.).

10. Juli, $10^1/_4{}^h$ Abends schwacher Erdstoss aus SE (Deschmann). — In C. W. C. Fuchs' Erdbebenstatistik l. c. heisst es: »10. Juli heftiges Erdbeben in einem Theile von Krain, dessen Centrum der Gipfel des Krimberges gewesen zu sein scheint. 11. Juli Nachmittags Erdbeben in der am Tage vorher betroffenen Gegend von Krain. 12. Juli Erdbeben in demselben Gebiete wie am 10. und 11. Juli.«

7. October, $11^h 55^m$ Vormittags ein Erdstoss aus S mit Getöse, wie beim Herabfallen einer schweren Last im Hofe eines Gebäudes. Die Gläser in den Kästen begannen zu klirren.

24. October, $1^h 5^m$ Nachts Erderschütterung durch 5^s, Klirren der Gläser in den Kästen. In Egg ob Podpeč wurden am 24. zwei Erdstösse verspürt.[1]

1869. 2. Jänner in Laibach zwei Erdstösse von 3 und 2^s (Fuchs l. c.). Deschmann notirt: 2. Jänner Erdbeben am Fusse des Krimberges.

22. April, $2^h 10^m$ Früh. Die Bewegung, anscheinend ostwestlich, dauerte etwa 2^s und war stark genug, einen gesunden Schläfer aus dem Schlafe zu rütteln. In der Tirnau-Vorstadt ziemlich stark verspürt. Daselbst soll man auch am 21. Vormittags 11^h eine Erderschütterung wahrgenommen haben.

14. Juni, $1^3/_4{}^h$ Nachmittags schwache Erderschütterung von NW nach SE, mit unterirdischem Getöse, nur von einigen Personen verspürt.

13. September in Laibach und Radmannsdorf mehrere Stösse. 13. October starkes Erdbeben in Radmannsdorf und Umgebung. Schornsteine stürzten ein (C. W. C. Fuchs). Auch Hoefer führt diese zwei Bebentage an unter Berufung auf Dieffenbach. Bei Deschmann findet man bloss die Notiz: 13. October, $4^1/_2{}^h$ Früh Erdbeben in Radmannsdorf (Bemerkungen zu der meteorolog. Jahresübersicht über 1869, »Laibacher Zeitung, 1870, Nr. 42).

---

[1] Nach Fuchs l. c. ereignete sich 25. October $1^h 5^m$ Morgens eine mehrere Secunden anhaltende Erderschütterung in Laibach mit dumpfem Getöse.

1877. 4. April, $8^h 45^m$ Abends ein heftiges, aus einem schwachen und einem stärkeren Stosse bestehendes Erdbeben in der Dauer von $4-5^s$. Lebhafte Schwingungen des Bodens und der Möbelstücke.[1]

12. September zwischen 4 und 5^h Nachmittags in Laibach ein Erdbeben, ein paar Secunden anhaltend.[2]

1878. 13. Jänner, nach 3^h Morgens ein Erdbeben in Laibach mit einmaligem Stosse. Um $3^h 15^m$ wurde auch in Adelsberg ein heftiger Erdstoss ohne nachfolgende Schwankungen gespürt. Ähnliches wird auch aus Bischoflack berichtet.[3]

---

[1] Dieses Beben dehnte sich nach Hoefer l. c. über Unterkärnten (bis Klagenfurt), Untersteiermark bis Graz, Krain und Kroatien aus. In Cilli fielen Ziegel und Schornsteine. Agram, Sissek, Karlstadt wurden von der Erschütterung erreicht (Fuchs l. c.).

Deschmann notirt über dieses Ereigniss noch Folgendes: Das Erdbeben vom 4. April 1877 erstreckte sich hauptsächlich auf Unterkrain und Steiermark und dürfte in der Gegend von Tüffer seinen Intensitätshöhenpunkt erreicht und bei Graz die nördliche Grenze seiner Wirksamkeit gefunden haben. Auch aus Ratschach, Gottschee, Rudolfswerth langen die Berichte von heftigen Erdbeben ein. Kleinere Stösse werden ausser diesen Gegenden bloss von Zengg, Agram, Pola gemeldet, jedoch erwiesen sich dieselben als sehr unbedeutend, indess aus Möttling, Sittich, Landstrass, Nassenfuss von dem sehr heftigen Charakter dieses Naturereignisses berichtet wird. Die einzelnen Beobachtungen schildern das Erdbeben in seiner Äusserung wohl ziemlich gleich, jedoch in Bezug auf Zeit und Dauer differiren dieselben nicht unbedeutend, insoferne als der Eintritt der Erscheinung von $8^h 45^m$ bis $9^h 5^m$ und die Dauer von 2 bis 12^s angegeben wird. Im Laufe dieses Monates wiederholten sich die Stösse in einigen Gegenden Unterkrains, so in Nassenfuss, St. Barthelmä, Rudolfswerth.

[2] Aus Nassenfuss schreibt man dem »Slovenski narod«: Am 12. September 1877, Abends 8^h war in Nassenfuss ein ziemlich starkes, 5^s andauerndes Erdbeben. Ein zweites trat den 13. Morgens um 2^h auf, man spürte es jedoch nur wenig. Ferner wird dem nämlichen Blatte aus Oberlaibach geschrieben, dass daselbst am 12. September um $4^3/_4{}^h$ ein ziemlich starkes Erdbeben in der Richtung von Nord und in der Dauer von wenigen Secunden verspürt wurde (notirt bei Deschmann).

[3] 21. August, 7^h Morgens in Nassenfuss ein heftiges Erdbeben. Fünf kräftige Stösse, begleitet von einem unterirdischen Getöse in der Richtung von W nach E, Dauer der Erschütterung 3^s, Dachstühle krachten, Glas- und Porzellangeschirre klirrten. Am 22. nach 4^h Früh wurde ein zweites, aber schwächeres Erdbeben in derselben Richtung durch 2^s andauernd wahrgenommen (Deschmann).

1879. 11. Jänner, Vormittags, wenige Minuten nach 10^h ein schwaches, $3—4^s$ andauerndes Erdbeben. (In Klagenfurt drei heftige und mehrere kleinere Erdstösse in der Gesammtdauer von 13^s.)[1]

12. Februar, $2^h 42^m$ Nachmittags ein heftiges Erdbeben mit orkanartigem Getöse, einige Secunden dauernd. Innerhalb fünf Tagen folgten noch zwei schwächere Erdbeben. Die Erschütterung war keine horizontal schwingende, sondern vertical von unten nach oben stossend; Dauer zwischen 4 und 7^s. So Deschmann. Fuchs l. c. meldet über das gleiche Ereigniss Folgendes: 12. Februar, Erdbeben in Krain und den angrenzenden Theilen von Untersteiermark, Kärnten und Küstenland. Sein Sitz scheint bei Laibach gewesen zu sein, wo es sich durch besondere Stärke auszeichnete und aus einem von unten nach oben gehenden, um $2^h 44^m$ Nachmittags eintretenden Stoss bestand, der alle Erdbeben der letzten Jahre an Stärke übertraf und $2—3^s$ später von einem zweiten gefolgt wurde. Schwaches unterirdisches Getöse machte den Anfang etc.[2]

14. Februar, gleichfalls $2^h 45^m$ Nachmittags in Laibach ein ziemlich schwaches, daher von Vielen nicht beobachtetes Erdbeben. Die gleiche Beobachtung wird aus Krainburg gemeldet; Dauer desselben $3—4^s$.[3]

30. December, $2^1/_2{}^h$ Nachts Erdbeben, Stoss von E nach W, ziemlich stark; Dauer 2^s. Auch ein donnerartiges Rollen war vernehmbar. Die Vögel in den Käfigen flatterten erschreckt auf.

---

[1] Nach den von Fuchs l. c. vorgeführten Daten ging dieses Beben von Kärnten aus.

[2] Die Erschütterung vom 12. Februar ist laut eingegangenen Berichten auch in Stein, Idria, Krainburg (woselbst man sich seit 20 Jahren keines so heftigen erinnert), dann auch in Laas, Adelsberg, Bischoflack, Veldes, Sagor, Gottschee (letzteres als einziger Ort Unterkrains, wo selbe, und zwar nur schwach bemerkt wurde) verspürt worden. Die Erschütterung scheint in Krain, und zwar unweit Laibach ihren Herd gehabt zu haben und sich von hier aus in der Richtung von Süden nach Westen auf eine Entfernung von 20—25 Meilen hin verlaufen zu haben (Deschmann).

[3] 16. Februar wurde in Bischoflack um $4^h 30^m$ Früh ein Erdstoss während heftigen Schneefalles von mässiger Intensität gespürt. Dauer 3^s (Deschmann). — Auch in Krainburg (Fuchs).

1880. 27. Juli, $8^{1}/_{2}{}^{h}$ Abends schwaches Erdbeben; dasselbe wurde in Oberlaibach viel stärker verspürt; Dauer $2^{1}/_{2}{}^{s}$, mit verticalen Stössen, Richtung von SE nach NW.

30. August, $2^{h}26^{m}$ Nachmittags Erdbeben, zwei Stösse von E nach W.[1]

(1880. Aus Unterkrain wird berichtet: In Rudolfswert und Gradatz wurde am 12. Februar ein ziemliches Erdbeben bemerkt. In Rudolfswert verspürte man den Erdstoss wenige Minuten nach $5^{1}/_{4}{}^{h}$ Abends. Es wurde zuerst ein dumpfes Grollen wahrgenommen, worauf ein Erzittern des Bodens erfolgte, zugleich mit einem donnerähnlichen Krach. Es dauerte $5-7^{s}$. Ebenfalls um diese Stunde wurde das Erdbeben in Tschernembl und am 18. Februar um $3^{h}10^{m}$ Morgens in Idria verspürt (Deschmann). Bei Kišpatić l. c. findet man: 12. Februar, $5^{1}/_{4}{}^{h}$ Nachmittags Beben in Ogulin, Karlstadt, Severin, Hernetič.)

9. November, $7^{1}/_{2}{}^{h}$ Morgens, Erdbeben etliche 5^{s} andauernd.[2] Es äusserte sich in heftigen Schwankungen des Bodens und verursachte Unordnung in den aufgestellten kleinen Gegenständen, brachte hie und da auch Pendeluhren zum Stillstehen. Über dieses Beben kamen auch Berichte aus den meisten Orten Krains, wo dasselbe in gleicher Weise wie in Laibach wahrgenommen wurde, so aus Krainburg, Bischoflack, Adelsberg, Gurkfeld, Landstrass besonders heftig, Rudolfswert, Weichselburg, Gottschee. Schwächere Erdstösse in Veldes, Wocheiner Feistritz, Radmannsdorf. Ein Bericht aus Freudenthal bei Laibach bezeichnet dieses Erdbeben als ein sehr heftiges und fügt hinzu, dass dies bereits die fünfte Erderschütterung ist,

---

[1] Das Erdbeben vom 30. August wurde auch in Oberkrain in den Orten Lees, Politsch und Vigaun stärker als in Laibach verspürt. Auch aus Klagenfurt wird berichtet, dass es sich daselbst in 3^{s} andauerndem, schwach vibrirenden Stosse in ostwestlicher Richtung äusserte. Der Stoss hatte daselbst heftiges Gläserklirren zur Folge (Deschmann). — Dieses Beben breitete sich nach Fuchs l. c. über einen grossen Theil von Kärnten aus.

[2] Haupterschütterung des zerstörenden sehr ausgedehnten (nahezu 6000 Quadratmeilen nach Fuchs) Erdbebens von Agram. In Wähner's Monographie darüber (diese Sitzungsber., 88. Bd., I. Abth., 1883) findet man neun Berichte über die Äusserung der Haupterschütterung vom 9. November, $7^{h}34^{m}$ Morgens in Laibach, welche hier nur im Auszuge wiedergegeben werden, da sie an einer leicht zugänglichen Stelle veröffentlicht sind.

welche im Laufe des heurigen Jahres in der dortigen Gegend verspürt wurde (Deschmann).

9. November, 7^h27^m in Laibach ein ungewöhnlich heftiges Erdbeben. Die Gläser klirrten, die Kästen krachten, die höheren Möbel schaukelten sehr heftig, Bilder und Spiegel geriethen in eine pendelartige Bewegung, Käfige fielen von den Wänden auf den Zimmerboden. Porzellangegenstände in Folge Aneinanderstossens oder Herabfallens von den Stellagen zerbrochen. Zu bedauern darob einige Glaswarenhändler. Die Schwankungen des Bodens waren sehr bedeutend; von den Wänden löste sich der Anwurf, sonst keine Beschädigung an Gebäuden. Die Leute eilten aus Furcht vor dem Einstürzen der Häuser vielfach aus denselben. Beim Beginn der Bewegung ein unheimliches Getöse und Gebrause. Nach Aussage verlässlicher Personen soll bereits um $6^1/_2{}^h$ Morgens ein kurzer rüttelnder Stoss vorausgegangen sein. (Auszug aus den von Wähner l. c. angeführten Berichten.)

1881.[1] 4. Februar, 2^h26^m Morgens Erdbeben in Laibach, zwei ziemlich heftige Stösse aus Ost in horizontaler Richtung mit starkem unterirdischen Getöse, Dauer $2-3^s$.

Diese Erschütterung wurde in ganz Unter- und Innerkrain wahrgenommen. Es liegen darüber Berichte vor von Brod a. d. Kulpa, Gottschee, Rudolfswert, Oberlaibach, Franzdorf, Loitsch, Rakek, Idria, Planina, Adelsberg, Präwald, Zagorje, Dornegg, Prem, Divača, Podgrad in Istrien. Als Zeit des Eintrittes wird überall beiläufig 2^h25^m angeführt. Die Richtung des Stosses wird von allen Orten übereinstimmend angegeben von E nach

---

[1] 28. Jänner, somit am nämlichen Tage, an welchem auch in Bern in der Schweiz um 2^h Nachmittags ein heftiges Erdbeben wahrgenommen wurde, fand um $8^h 50^m$ in Gurkfeld eine Erderschütterung statt, bestehend aus zwei Stössen von NW nach SE, von denen der zweite der stärkere war. Auch an früheren Tagen stellten sich schwache Erdvibrationen ein. Von Landstrass wird das Nämliche gemeldet, die jetzige Erschütterung blieb jedoch ohne nachtheilige Wirkung, indem sogar der durch frühere Erdbeben sehr defecte Kirchthurm nicht weiter beschädigt wurde (Deschmann).

[2] Nach Kišpatić trat dieses Beben auch in Fiume, Triest, Zara etc. auf. Fuchs schreibt dieses Beben ebenfalls dem 4. Februar zu, aber — vermuthlich irrthümlicherweise — mit theilweise fast gleichem Wortlaut wie Deschmann (oben zu 4. Febr.) auch dem 1. Februar, 2^h35^m.

W. Dauer 2—5^{s}.[2] Ein starkes unterirdisches Getöse wurde überall vernommen. Die Zahl der Stösse wird mit zwei, von einigen Beobachtern mit sechs angeführt. Die Vögel wurden unruhig, der Mörtelanwurf an den Mauern löste sich, Gebäude erlitten Sprünge. Bedeutende Schäden traten nirgends ein. Besonders stark scheint das Erdbeben auf dem Karste aufgetreten zu sein; ein Beobachter von Präwald, der Zeuge des letzten November-Erdbebens in Agram gewesen, meint, dass die jetzigen Stösse denen in Agram an Heftigkeit nicht nachstanden. — In der Nacht vom 7. auf den 8. wurden um $^{1}/_{2}10^{h}$ und um 10^{h} in Gurkfeld zwei Erderschütterungen wahrgenommen, jedesmal Dauer 2—3^{s}.[1]

1882. 9. Mai, $9^{h}38^{m}$ Abends Stoss in Laibach, dem nach wenigen Minuten ein zweiter und gegen Mitternacht der dritte und heftigste mit Getöse von W nach O folgte. Auch in einzelnen Orten der Umgebung beobachtete man das Ereigniss (Fuchs l. c.).

17. Juli,[2] $4^{h}28^{m}$ Morgens in Laibach eine 2^{s} anhaltende schüttelnde Bewegung in der Richtung SW—NE mit unterirdischem brausenden Getöse. Unter den nämlichen Umständen, nur mit grösserer Heftigkeit, wiederholte sich der Erdstoss um $8^{h}51^{m}$ Morgens und war besonders in den oberen Stockwerken der Gebäude in einigen Stadttheilen stark fühlbar, so dass das Wasser aus offenen Gefässen herausspritzte, die Gläser in den Glasschränken klirrten, die Bilder an den Wänden in Bewegung geriethen. Von ein paar Dächern fielen die Dachziegel herab, sonst kamen Beschädigungen an Gebäuden nicht vor. Einige wollen an diesem Tage drei, ja sogar vier Erderschütterungen wahrgenommen haben. — Auch in Triest, Fiume, auf dem Karst, in Klagenfurt, Raibl, Eisenkappel war das Erdbeben um die nämliche Zeit wahrgenommen worden. Aus Krain sind bisher ausser der Landeshauptstadt auch noch von folgenden Orten

---

[1] 26. April um $4^{h}55^{m}$ Nachmittags in Möttling (Unterkrain) ein heftiges Erdbeben. Ein stärkerer und ein kurz darauf folgender schwächerer Stoss, die von einem donnerähnlichen Getöse begleitet waren. Richtung schien N—S zu gehen (Deschmann).

[2] März 1882 den .... in Rudolfswert ziemlich starkes Erdbeben (Deschmann).

nähere Nachrichten über dasselbe eingelangt: Prestranek, Präwald, Rakek, Hotederschitz, Idria, Sairach, Franzdorf, Oberlaibach, Horjul, Billichgratz, Weichselburg, Gottschee, Krainburg, Assling, Kronau. In Krainburg verspürte man drei Stösse um $4^1/_2{}^h$, $6^1/_2$ und vor 8^h (?). Der dritte Stoss war der intensivste. Besonders heftig war das Erdbeben in Oberlaibach und dessen Umgebung; man zählte am 17. daselbst neun Erdstösse, nach einigen Beobachtungen sogar elf, von denen jene um $4^1/_2{}^h$ und vor 9^h die heftigsten waren. Noch am folgenden Tage wiederholten sich daselbst die Erderschütterungen dreimal, jedoch bedeutend schwächer. Die Pfarrkirche des Marktfleckens, noch mehr aber die Filialkirche in Sinja gorica, einer im Moorboden gelegenen Ortschaft, erhielten bedeutende Sprünge. In Oberlaibach stürzten zwei Schornsteine ein und fast jedes Haus erlitt Beschädigungen. Bei einigen Ursprungsstellen des Laibachflusses und der Bistra nächst Freudenthal hörte das Wasser kurze Zeit zu fliessen auf, kam aber später ganz trübe und schmutzig wieder zum Vorschein. In den Gebirgswäldern zwischen Oberlaibach und Loitsch befanden sich die Holzarbeiter in grossem Schrecken. Felswände lösten sich los, die Bäume geriethen in starke Bewegung, das Erdreich bekam hie und da Sprünge. Auch in Billichgratz verbreitete das Erdbeben Angst und Schrecken, die Glocken in den Kirchthürmen begannen anzuschlagen. Die Wölbung der Pfarrkirche bekam mehrere Sprünge. Von den Dächern flogen Ziegel herab, an den Bergabhängen lösten sich Felsblöcke los, ebenso war in Horjul die Erderschütterung eine bedeutende. Dennoch scheint besonders in dem Gerichtsbezirk Oberlaibach dieses Phänomen am heftigsten aufgetreten zu sein. Im benachbarten Gerichtsbezirk Idria war es in der Ortschaft Sairach ziemlich vehement, das Gebäude, worin daselbst die Gendarmerie untergebracht ist, erhielt so bedenkliche Beschädigungen, dass die Mannschaft daraus delogirt werden musste. Glücklicherweise bestätigte sich die in Laibach verbreitet gewesene Nachricht, dass diesmal auch Agram von einem furchtbaren Erdbeben heimgesucht worden sei, nicht, und ist daselbst keine Spur einer Erderschütterung wahrgenommen worden. Die Verbreitung der Erderschütterung vom 17. Juli erstreckte sich über Inner-

Ober- und einen Theil Unterkrains, während der Tschernembler, Rudolfswerter und Gurkfelder Bezirk, welche an Kroatien angrenzen, verschont blieben.[1]

27. December, $12^h 21^m$ Nachmittags in Laibach ein Erdstoss von SE nach NW, der sich in einzelnen Stadttheilen und in den Wohnungen der oberen Stockwerke merklich fühlbar machte. Dauer $1^1/_2{}^s$.

1883. 31. December, $2^1/_2{}^h$ Morgens in Laibach ein Erdstoss mit unterirdischem Getöse (Deschmann). Morgens $3^1/_2{}^h$ ziemlich heftiger Stoss in Laibach von 2^s. Eine Stunde später folgte unter Rollen ein zweiter, von einigen Häusern löste sich Mörtel ab (Fuchs).

1885. 29. December, $11^s 7^m$ Nachmittags Erdbeben.

1886. 27. August, 11^h schwaches Erdbeben (Angabe der Tageszeit fehlt).

---

[1] Weitere Nachrichten über dieses Beben, welches von Krain nach Kärnten und in das Küstenland ausstrahlte, bei Fuchs l. c.

Beiträge zur Kenntniss der Muscaria schizometopa

von

Prof. Dr. **Friedrich Brauer,**

w. M. k. Akad.

I. Bemerkungen zu den Originalexemplaren der von Bigot, Macquart und Robineau-Desvoidy beschriebenen Muscaria schizometopa aus der Sammlung des Herrn G. H. Verrall. Zweite Folge.[1]

1. **Ocyptera tincticornis** Rdi. (with Type label.). Coll. Bigot. — Rdi. Prodr. IV, p. 129. — Italien. Stimmt mit der Beschreibung.

2. **Ocyptera trinacrina** ♂ Bigot. Sicilien. Ann. S. E. Fr. April 1875, XII. Abth. 1878, p. 42. Scheint mit *tincticornis* Rdi. (Nr. 1) identisch. — L. c. 22. Dec. 1875.

3. **Ocyptera californica** Bigot. California. ead. m.

4. **Ocyptera fumipennis** Bigot. Californien. ead. m.

5. **Ocyptera binotata** ♀ Bigot. Am. Bor. ead. m.

6. **Ocyptera obscura** ♀ Bigot. Brazil. ead. m. (♂).

7. **Ocyptera tristis** ♀ Bigot. Australia. ead. m. (♂).

8. **Ocyptera apicalis** ♀ Bigot. Chili. ead. m. (♂).

9. **Ocyptera soror** ♀ Bigot (Mexico). ead. m. (♂).

10. **Ocyptera simplex** ♀ Bigot. Mexicus. ead. m. (♀).

11. **Cuphocera haemorrhoidata** ♀ Bigot = *ruficornis* Mcq. S. Europa. 4 Stücke = *Palpibraca haemorrhoidata* Rdi. Type. Parma = *Cuphocera ruficornis* Mcq. B. B.

---

[1] Der erste Bericht ist: Diese Sitzungsber., Bd. CVI, Abth. I, Juni 1897, S. 329.

12. **Cuphocera pyrogaster** ♀ = *Palpibraca* ead. Rdi. Italia. — *Cuphocera* ead. m.

13. **Cuphocera** *(a)* **callipyga** Mcq., olim *Jurinea* ead. Bigot. Chile. — Von den 4 Exemplaren gehören 3 zur Gattung *Sphyricera* Bezzi mit kurzen Klauen des ♂ und erweiterten Vordertarsen des ♀ und mit 3 hinteren Dorsocentralborsten. Ocellborsten fehlen.

14. **Cuphocera** *(b)* **callipyga** Mcq. Das vierte, grössere Exemplar zeigt 4 Dorsocentralborsten hinter der Quernaht, keine platten Vordertarsen (♀), aber starke vorwärts gebogene Ocellarborsten. Auch das zweite Fühlerborstenglied ist kurz, kaum 2mal so lang als breit; dieses ist daher keine *Cuphocera* oder *Sphyricera* und wird mit *Gymnomma* und *Elachipalpus* zu vergleichen sein. Von letzterer Gattung trennt es der breitere ovale Hinterleib. — Am meisten nähert sich die Form *Gymnomma nitidiventris* v. d. Wp. (conf. Z. k. M. III, p. 136), vide No. 58 und No. 79. n. G.

15. **Schineria tergestina** Schin. Rdi. ead. nobis.

16. **Psecacera Chiliensis** ♂. Chili. Bigot. Vibrissenecken hoch, convergent, Fühlergrube scharf gekielt. Fühler kurz (3. Gl. 2mal das 2.), zweites Borstenglied kurz. Ocellborsten vorhanden, vorgebogen. Augen und Wangen nackt, letztere nur ganz oben kurzborstig. Klauen des ♂ verlängert, Hinterschienen ungleichborstig. Macrochaeten discal und marginal, am ersten Ring fehlend. Apicale Schildchenborsten stark, lang, gekreuzt. Randdorn fehlend, Beugung rechtwinkelig, fast »V«-förmig. Dritte Ader nur basal gedornt. Hypopygium ziemlich kräftig, an die Bauchseite geschlagen. 4 Dorsocentralborsten hinter der Naht. — Unterscheidet sich von *Selenomyia brevicornis* Phil. (B. B.) durch die breitere Stirne des ♂ ($^2/_3$ Augenbreite) oben und die starke, dicke Scheitelborste. — Beide stammen aus Chile (vide Z. k. M. III, p. 170). Beide dürften in eine Gattung zu stellen sein und gehören zu den Paramacronychien. — Im kaiserl. Museum befand sich ein unbestimmtes Exemplar in der Gattung *Selenomyia*, welches mit Bigot's *chilensis* vollkommen übereinstimmt. Bigot, Bull. S. E. Fr. (S. 5), X, p. LIII.

17. **Micropalpus Peruvianus** ♂ Mcq. Quito = *Pseudohystricia ambigua* v. d. Wp. Dürfte auch mit der Gattung *Jurinella* zusammenfallen. Bei dem Exemplare liegen beide Taster so dicht nebeneinander, dass sie dem Rüssel ähnlich sehen, der aber dazwischen liegt, und dadurch wurden sie als lange Tasten wahrscheinlich übersehen und die Fliege zu *Micropalpus* gestellt.

18. **Micropalpus frater** ♀ Rdi. Italia; eadem m. Gehört nach den Klauen des ♂ in die Gattung *Homoeonychia* B. B. Ist wahrscheinlich auch *H. lithosiophaga* m. Rdi.

19. **Micropalpus anthophagus** Rond. Italien. ♂ ♀. Ersteres ohne Hinterleib; ist wohl *M. lithosiophagus* Rdi. (*Homoeonychia* B. B.). Der zweite Ring hat aber nur 2 Macrochaeten.

20. **Micropalpus oenanthi** (*Bonellia* id. R. D.). — Nach Rdi. ist *oenanthi* Desv. mit *comptus* Fall. zu vereinigen (Pr. III, p. 70). Nach der Tabelle kommt man auch auf die vorliegende Art = *M. comptus* B. B. Rdi. Fll. — Europa.

21. **Micropalpus fulvicornis** ♀ RD. (*Linnaemyia* id. R. D.). Europa. Ist = *M. comptus* Fll. Rdi. B. B. Das Exemplar zeigt an der linken Wange unten eine lange, starke Borste wie *Cuphocera*, die Augen sind aber dicht behaart.

22. **Fabricia andicola** ♀ Bigot. Chili. — Ist eine *Peleteria* ead. m. Die Taster sind dünn und sind von vorne betrachtet über dem Rüssel zu sehen (man vergl. Z. k. M. IV, p. 611). Die Ocellenborsten fehlen, bei *Fabricia* sind sie vorhanden. — S. E. Fr. 24. Oct. 1883, p. 86.

23. **Fabricia infumata** ♀ Bigot. Mexico = *Parafabricia* B. B. (*Daemon* Schin., non Wd.) *bicolor* Wiedm. II, 282, No. 3, Bigot l. c. p. 85.

24. **Micropalpus analis** ♀ Mcq. Gabon. Gehört zur Gattung *Tachinomima* B. B., welche am Cap der guten Hoffnung vorkommt und ist vielleicht identisch mit *T. expetens* Wd. (conf. *Dejeania striata* Jaenn.). — Der *T. analis* Mcq. fehlt aber der schwarze sagittale Strich am Abdomen.

25. **Micropalpus bicolor** ♀ Mcq. Sidney = *Chaetophthalmus* ead. N. Holl. Sidney.

26. **Micropalpus bicolor** ♀ var. = *Chaetophthalmus* ead. Sidney.

27. **Micropalpus distincta** (*Linnaemyia* test. Rob. Desv.) Bigot, americ. sept. — Ein wahrer *Micropalpus* und dem *comptus* Fall. ganz ähnlich. Die Schenkel auch etwas gelb.

28. **Echinomyia virgo** = *Tachina fera* L. B. B.

29. **Echinomyia albanica** ♀ Bigot. Albanien = *Peleteria* ead. (*multisetosa* Schin. in litt. *Amasia* M. C.). Auch als *Kotschyi* in litt. aus Syrien. — A. S. E. Fr. 1874, 11/3, p. 116.

30. **Echinomyia provincialis** Mcq. ♀ (ist ♂). ? = *Peleteria ferina* Ztt. S. Das dritte Fühlerglied ist sehr gross und ebensolang als das zweite, oval (Descript.?). Die Taster sind am vorragenden Ende schwarz. Sollte der angeklebte Kopf nicht zu *Cuphocera* gehören?

31. **Echinomyia fuscanipennis** ♂ Macq. Hispan. — Halte ich für das ♂ von *Pareudora praeceps* Mg. Die Ocellenborsten fehlen.

32. **Echinomyia pusilla** ♀ Mcq. Europ. Scheint das ♀ der vorigen Art zu sein. Drittes Fühlerglied fehlend. — Nach Schiner ist *pusilla* Mcq. = *praeceps* Mg.

33. **Echinomyia pedemontana** ♀ Mcq. = *Servillia ursina* Mg. S. — Pedemont.

34. **Echinomyia heterocera** Mcq. Pedemont. ♀ = *Peleteria ferina* Ztt. S. (conf. Nr. 30).

35. **Echinomyia canariensis** ♀ Mcq. Canar. Ins. Entul. Ist dieselbe wie im kaiserl. Museum und eine *Tachina* s. str. B. B. oder nach Wachtl *Echinomyia* s. str. (conf. Z. k. M. IV, p. 612).

36. **Echinomyia rufoanalis** n. sp. ♂ Mcq. D. Ex. Sppl. IV, p. 169. India orientalis. Bigot. Die Type stimmt vollkommen mit Exemplaren der kaiserl. Sammlung von Felder aus Ostindien, welche fraglich als *rufoanalis* Mcq. oder *fulva* Wlk. bezeichnet sind. — Die Art gehört in die Gattung *Servillia* R. D.

37. **Echinomyia argyrocephala** ♀ Mcq. Algeria. Sppl. I, p. 144. 4 Dorsocentralborsten hinter der Quernaht. Rüssel eingezogen. Taster nicht sichtbar (nur die Abbildung zeigt Taster). Abgesehen von diesem letzteren Umstande möchte ich die Art zu *Cuphocera* stellen, wo sie mit *pyrogaster* Rond. fast übereinstimmt.

38. **Echinomyia picea** R. D. Dipt. des envir. de Paris, I, 642. *E. picaea* Myod. p. 44. No. 2. Nouvelle Ecosse. Mcq.

D. Ex. II, 3, 37, 2, Taf. III, Fig. 4. Osten-Sack. Catalog of North-Amer. Dipt. p. 149. — Gehört in die Gattung *Fabricia* mit keulenförmigen Tastern und ist wohl synonym mit *(Tachina) algens* Wd. (= *Jurinia* ead. Ost. Sack. Cat. p. 148). Da Rob.-Desv. seine *Myodaires* der Akademie bereits am 2. October 1826 (vid. Férus. Bullt.) vorgelegt hat, so hätte er die Priorität. Der separate Band von R. D. wird 1830 angegeben und fiele sonach mit Wiedemann's aussereurop. Zweifl. zusammen.

39. **Echinomyia analis** ♂ Mcq. Nov. Granada. Ist eine *Peleteria* R. D. Auch im kaiserl. Museum aus Mexiko (*T. analis* Fb. ist davon sehr verschieden und ein *Tachinodes*), vid. D. Ex. Spp. I, p. 144, Taf. 12, Fig. 3. Die Abbildung des Profiles zeigt keine Wangenborsten, obschon ich an der Identität der Type nicht zweifle.

40. **Echinomyia Leschaldi** ♀ (*Peleteria* ead. R. D.). J. Bigot. Mexico. Eine *(Tachinodes) Archytas*-Art und sehr verwandt mit *A. analis* F., aber grösser und vielleicht synonym mit *Arch. robusta* Wd. — Eine *Peleteria* kann die Art nicht sein, weil die unteren Wangenborsten fehlen.

40. **Echinomyia cora** ♂ Bigot. Mexico. — *Peleteria* ead. n. S. E. Fr. 1888, p. 81.

41. **Echinomyia notata** ♂ l. c. p. 82. Bigot. Mexico. — Gehört in die Gattung *Arthrochaeta* B. B., die mit *Jurinia* verwandt scheint (vid. P. III, Note 17) und nicht mit *Nemoraea* zusammenzuwerfen ist, wie das v. d. Wulp gethan hat. Man wird sie von *Erigone* zu unterscheiden haben oder durch die keuligen Taster von der Gruppe *Micropalpus*, falls man in unserer Tabelle (P. III, p. 10 [98]) bei Punkt 44 anlangt und der Zeile *a* folgt, da sie wirklich ein Aussehen der wahren Tachinen (sensu Meig. B. B.) hat oder sobald man 44*b* folgt, von den anderen Gattungen der Gruppe *Pyrrhosia* leicht unterscheiden können, nur darf man sich nicht durch die oft deutlich plattgedrückten Vordertarsen der Weibchen irreleiten lassen und sie bei Nr. 47 suchen (l. c. p. 11 [99]). — In der Tabelle würde sie besser in der Gruppe *Erigone* stehen (Nr. 45, p. 11) und dort auch natürlicher hingehören. Es wäre hiemit auch v. d. Wulp's Ansicht mehr gerechtfertigt, insoferne als *Erigone* und *Eurythia* früher, zusammen mit anderen Formen

(*Nemoraea pellucida* und *Chaetolyga*), die Gattung *Nemoraea* s. lat. bildeten, die wir für die Arten *N. conjuncta* Rdi., *nupta* Rdi., *tropidobothra* Schin. coll. B. B. festhalten, die, obschon sie sich den dexienartigen Formen nähern *(Bothrophora)*, doch auch wieder Beziehungen zu *Erigone* erkennen lassen. So wurde auch die der europäischen *Nem. conjuncta* in beiden Geschlechtern sehr ähnliche *N. tropidobothra* von Schiner, der behaarten Fühlerborste wegen, zu den Dexinen als n. G. gestellt.

42. **Echinomyia rubrifrons** ♀ Bigot. Am. d. n. = *Peleteria* B. B. R. D. ead. S. E. Fr. 1883, p. 80.

43. **Echinomyia macrocera** ♀ Bigot. Mexico. l. c. p. 81 = *Peleteria* ead.

44. **Echinomyia flavopilosa** ♂ Bigot. Java. Eine *Servillia* und wahrscheinlich identisch mit Nr. 36.

45. **Echinomyia cinerascens** ♂ Bigot. Mexico. Eine *Peleteria* R. D. sehr ähnlich der *P. robusta* Wd. aus Montevideo. — Am. S. E. Fr. 27. Jun. 1888, p. 256.

46. **Lasiopalpus flavitarsis** ♂ Mcq. ead. n.

47. **Hystricia rufiventris** nommé par Mcq. (n. sp. Bigot). Mischart: *Cryptopalpus* n. *(Saundersia) ornatus* Mcq. und *Epalpus rufiventris* Mcq. 3 Stücke (? = *palliceps* Bigt.). Nova Grenada.

48. **Hystricia rufipennis** Mcq. Type. ead. n. *Epalpus*. ead. Neugranada.

49. **Hystricia mellea**. Type. Mcq. Neugranada. Steckt im Mus. Caes. als *palliceps* Bigot und *affinis* S. Gehört zu *Epalpus*.

50. **Hystricia flavitarsis** ♂ Columbia. Mcq. nominavit. 5 Exemplare, davon gehören 3 = Nr. 46 (*Lasiopalpus flavitarsis* Mcq.); 2 Exemplare gehören zu *Epalpus*, ohne Taster und mit nackten Augen, welcher im kaiserl. Museum als *xanthopus* Kllr. in litt. aus Columbien steckt.

51. **Hystricia flavicans** n. sp. nom. par Mcq. Nova Grenada. — ♀. *Epalpus* ead. n. ♂.

52. **Hystricia immaculata** Mcq. Columb. = *Epalpus palliceps* Bigot (*pulverulenta* S. litt.).

53. **Hystricia testacea** n. sp. nommé par Mcq. Nova Grenada ♀; *Epalpus* ead. nob. ♂. Als *Epalpus* nova Sp. in litt. im M. C.

54. **Dejeania canescens** n. sp. nommé par Mcq. Nova Grenada. Region tempéré = *Dejeania* ead. n. fehlt in der kaiserl. Sammlung, eine prachtvolle Fliege, durch die dichten, weissglänzenden Seidenhaare ausgezeichnet, zwischen welchen schwarze Stacheln stehen.

55. **Dejeania analis** ♂. Colomb. Mcq. Coll. Fairmaire. *Dejeania* ead. n. — 2 Exemplare im M. C. (Lindig). Columbien.

56. **Dejeania pallipes** Mcq. Colombia. D. exot. *Dejeania* ead. n.

57. **Dejeania crocea** Bigot. Cap b. esp. = *D. ebria* Coll. Winth. manuscript in M. C. — *(Tachina ebria)* Cap. A. S. E. Fr. 24. Oct. 1883.

58. **Jurinia callipyga** ♂ Bigot. Chile. Ist zunächst verwandt mit *Elachipalpus* Rdi., aber durch den breiteren ovalen Hinterleib davon verschieden. Die 4 Dorsocentralborsten nähern sie *Tetrachaeta*, von der sie aber durch das kürzere zweite Fühlerglied abweicht. — Die Wangen sind borstig, unten stehen mehrere längere Borsten. — Am nächsten scheint sie mit *Gymnomma* v. d. Wulp verwandt (conf. Z. k. M., P. III, p. 136, No. 2*b*). — *G. nitidiventris* v. d. Wulp hat wie *callipyga* Ocellenborsten. Das zweite Borstenglied ist bei *callipyga* verlängert und die Vordertarsen des ♀ sind nicht erweitert. — Es dürften die Gattungen *Gymnomma*, *Paragymnomma*, *Elachipalpus*, *Trichophora* und vielleicht auch *Sarromyia* zur *Micropalpus*-Gruppe zu stellen sein. — Von Tastern ist bei *callipyga* keine Spur zu sehen. Eine *Jurinia* kann die Fliege nicht sein. — n. G.? (conf. Nr. 14).

59*a*. **Jurinia bicolor** Mcq. Colombia. Coll. Fairmaire. ♂. *Paradejeania* ead. n. Die Art ist den *P. myrrhea* Say sehr ähnlich. (Coll. Winth.)

60*b*. **Jurinia bicolor** Mcq. Cayenne (Coll. Fairmaire). Schlecht erhalten, grösser als die vorige Art und heller rostbraun gefärbt, kastanienbraun mit rothgelbem Stich, besonders an den Flügeln.

Beide Arten können nicht identisch sein mit *bicolor* Wdm., welche zu *Parafabricia* gehört und bei der das zweite Fühlerglied länger als das dritte ist, obschon sie sonst ähnlich aussieht, aber auch schwächere Stachelborsten zeigt, die mehr gewöhnlichen Macrochaeten zu vergleichen wären. — Bei 60*b* fehlen die Fühler und die Bestimmung ist unsicher. Beide (*a* und *b*) haben aber starke, einzeln erhaltene Stachelborsten, wie sie bei *Paradejeania* vorkommen.

61. **Jurinia analis** Mcq. D. ex. Brasil. (Coll. Fairmaire). *Archytas* Jaen. ead. Stimmt mit der Type *analis* F. Coll. Winth.

62. **Jurinia** s. str. **surinamensis** ♂ (ist ♀). Americ. merid. Mcq. Zwei verschiedene Arten. Die dunkle Art ist *obesa* Wied. Coll. Winth, *Jurinia* s. str. n. mit haarigen Augen. Die zweite, gelbliche, kleinere Art ist ebenfalls in dieselbe Gattung gehörend, aber eine mir unbekannte Art, die jedoch mit Macquart's Beschreibung (D. ex. P. II/3, p. 40) übereinstimmt und wohl die Type zu *J. surinamensis* ist.

63. **Jurinia australis** ♀ Mcq. Austral. Die Art stimmt vollständig mit *Archytas analis* Fabr. und hat hier offenbar eine Verwechselung des Vaterlandes stattgefunden, da die ganze Gattung nicht in Australien vertreten ist.

√ 64. **Jurinia nudigaena**. Chili, Montevideo. Bigot. Die Art bildet ein Mittelglied zwischen *Archytas* Jaen. und *Parafabricia* m., indem das Weibchen das zweite Fühlerglied länger als das dritte zeigt, während bei dem Männchen beide Glieder fast gleich lang sind. Die *Parafabricia*-Arten bilden sonach nur eine Artengruppe der Gattung *Archytas*, wie wir das Z. k. M., P. IV, p. 613 auch angenommen haben.

65. **Jurinia barbata** ♀ Bigot. Mexico = *Jurinia* s. str. n. ead.

66. **Hystricia erythrina** ♀ Bigot. A. S. E. Fr. 24. Oct. 1883, p. 78. Brasil. Bahia. Gehört der nackten Augen wegen zu *Paradejeania* n. Von *Archytas* durch die Stachelborsten und die platten Vordertarsen, von *Parafabricia* durch jene und das kurze zweite Fühlerglied verschieden = *Paradejeania erythrina* Bigot. — Von der in der Färbung und Gestalt sehr ähnlichen *Parafabricia diaphana* Wd. unterscheidet sich *erythrina* sofort durch die Anwesenheit von starken Discalmacro-

chaeten an den mittleren Hinterleibsegmenten. Der Ocellenhöcker ist nur behaart und die Augen sind nackt, wodurch sie von der oben (Nr. 62) aufgeführten gelblichen *Jurinia surinamensis* Mcq. zu unterscheiden ist.

67. **Jurinia nigricalyptrata** ♂♀ Mcq. Minas Geraës. — Eine *Paradejeania* ead. n. Der Ocellenhöcker ist nur behaart; die Augen sind nackt, die Macrochaeten an den Mittelringen nur marginal. Die Vordertarsen des ♀ sind mässig erweitert, platt. ♀ mit 2, ♂ ohne Orbitalborsten. — Die zunächst ähnlichen Arten finden sich jedoch in der Gattung *Archytas* (*hystrix*, *hystricoides* Wllst.). Man müsste aber in diesem Falle von der zwar geringen, aber im Vergleich mit *hystrix* F. deutlichen Verbreiterung der Vordertarsen des Weibchens absehen, ebenso von den zwar wenigen, aber stärkeren, am zweiten und dritten Ring nur marginalen Macrochaeten. — Nicht verwechselt darf mit *Arch. hystrix* F. die *Paradejeania hystrix* Riley, Coll. M. C. werden, welche sehr breite platte Tarsen der Vorderbeine (♀) hat. Es ist das eine in Nordamerika vorkommende Art, die mit *nigricalyptrata* die grösste Ähnlichkeit hat, aber viel breitere Vordertarsen zeigt. Schon aus diesem Grunde möchte ich letztere ebenfalls als *Paradejeania* betrachten und nicht zu *Archytas* stellen.

68. **Jurinia coeruleonigra** nom. Mcq. Nova Grenada = *Jurinella* ead. n.

69. **Jurinia amethistina** Mcq. ♂ Minas Geraës. — Eine *Paradejeania*. Verwandt mit *Myrrhea* Say und *hystrix* Riley und Nr. 59*a bicolor* Mcq.

70. **Jurinia rufiventris** Mcq. Nova Grenada. — Ist *Epalpus* ead. n. Die Taster sind rudimentär. Ein Exemplar in der kaiserl. Sammlung aus Südamerika war als *Saundersia* n. sp. eingetheilt.

71. **Jurinia translucens** Mcq. Minas Geraës. Ist eine *Parafabricia* und wahrscheinlich identisch mit *diaphana* Wd.

72. **Jurinia metallica** R. D. nom. et Mcq. Carolina Palisot d. B. Type. — Augen nackt, Taster nicht vorhanden. Vordertarsen (?). — Das Aussehen ist wie von *Archytas hystricoides* Wllst., aber die Taster sind spurlos verschwunden wie bei *Epalpus*. Da in letzterer Gattung keine ähnlichen Arten sind

und alle starke Stachelborsten haben, so dürften die Taster abgebrochen worden sein, was bei dem das Thier bedeckenden Schmutz nicht erkannt werden kann. Da *Archytas hystricoides* in Nordamerika vorkommt, so ist diese Deutung wahrscheinlich. Das Fehlen von grossen Stachelborsten schliesst *Jurinia* aus.

73. **Jurinia flavifacies** ♀ Mcq. Coll. Serville. Brasil. Ein *Archytas* und wahrscheinlich *analis* F.

74. **Epalpus flavitarsis** ♂ (*Micropalpus* ead. Mcq.) = *Saundersia* Schin. Mexico. Die Art Macquart's ist ganz verschieden von jener, welche Schiner (Novara-Reise) beschreibt, aber identisch mit einem Exemplare als *flavitarsis* Loew aus Quito bezeichnet. Der nackten Augen wegen gehört sie zu *Epalpus*. — Drei kleinere Exemplare aus Columbien scheinen ebenfalls zu dieser Art zu gehören.

75. **Hystricia nigriventris** nom. par Mcq. var.? Nova Grenada. 5 Exemplare stimmen mit *Epalpus nigriventris* Mcq. im Wiener Museum (2 ♂, 3 ♀), 1 Exemplar hat behaarte Augen und ist ein *Cryptopalpus* sp., den ich nicht kenne.

76. **Epalpus pallitarsis** ♀ (*Microp.* id. Mcq.) (grosse Etikette) = *Epalpus flavitarsis* (*Micropalpus* id. Mcq.) Rond. Americ. merid. Im kaiserl. Museum als *T. mesomelaena* und *xanthopus* Kllr. in litt. aus Columbien. Es scheinen unter dem Namen *flavitarsis* drei Arten vermengt. Die von Schiner in der Reise der »Novara« erwähnte Art hat einen hellgelbrothen Hinterleib, dessen letzte Segmente hell silberfleckig sind; die als *flavitarsis* Nr. 74 Mcq. aufgeführte Art hat längs der dunklen Sagittallinie auf rostrothem Grunde jederseits eine aus grossen weissen Flecken zusammengesetzte Längsstrieme über das ganze Abdomen, und die hier Nr. 76 als *pallitarsis* (*Microp. flavitarsis* Mcq.) folgende Art hat ein dunkelrothbraunes Abdomen mit etwas silberglänzenden Hinterrändern der Segmente, die keine breiten Flecke bilden, oder diese sind sehr verschwommen. — Die Art erscheint dadurch dunkler als Nr. 74 und ebenso als die Schiner's. — Den Namen *pallitarsis* Rond. oder Mcq. finde ich nicht.

77. **Epalpus macula** ♂ (*Micropalpus* id. Mcq.), Columbia = *Epalpus macula* Mcq. S. Mus. C.

78. **Epalpus californensis** ♂ (*Micropalpus* id. Mcq.), Californien = *Cuphocera* ead. n. ♂ mit 2 Orbitalborsten, keinen Ocellenborsten und mit sehr langen Klauen.

79. **Epalpus lineolatus** ♂ Bigot. Chili. — Ocellenborsten vorhanden, ♂ lange Klauen. Apicale Schildchenborsten gekreuzt. Wangen kurzborstig, unten 2 längere Borsten. Mundrand stark nasenartig vortretend, rohrartig, daneben Backenrandborsten bis zur Vibrisse. Rüssel eingezogen, Taster nicht sichtbar (fehlend?). 3 Dorsocentralborsten. Zweites Fühlerborstenglied etwas verlängert, drittes Fühlerglied rund, grösser als das zweite. Eine neue Gattung bei *Cuphocera*. Conf. 81. Bigot. A. S. E. Fr. 24. Oct. 1883 (1888), p. 94. ✓

80. **Epalpus ochricornis** ♀ Bigot (l. c. p. 95). Chili. — Augen nackt, Wangen kurzborstig, unten zwei lange Borsten. Ocellenborsten vorhanden. ♀ 2 Orbitalborsten und nicht verbreitete Vordertarsen. Macrochaeten marginal. Dritte Ader bis zur kleinen Querader gedornt. 4 Dorsocentralborsten hinter der Quernaht. In der Übersicht (Z. k. M. *Muscaria*, IV, p. [613], 77) würde die Gattung zu II: Gttg. mit Ocellenborsten, und zwar zu einer neuen Gruppe gehören: C. Rüssel normal mit kleinen Labellen und ohne Taster. Die Art scheint identisch mit Nr. 14 Mcq., ebenfalls aus Chile, d. h. wir meinen das dort besonders besprochene grössere Exemplar. ✓

Auch Nr. 79 würde hieher gehören (*Epalpus lineolatus* Bgt.), wenn es sicher wäre, ob die Taster fehlen. Zu *Epalpus* gehören sie alle nicht, weil sie keine Stachelborsten haben und deutliche Ocellborsten zeigen. Letztere fehlen mit Ausnahme einer Art (*asphaltina* Moritz in litt. p. p. M. C.) allen mir bekannten *Epalpus*-Arten, ebenso haben die Backen unten keine langen Borsten. Ich mache aufmerksam, dass unter *asphaltina* Moritz verschiedene Arten vereinigt waren, namentlich auch *Jurinella coeruleo-nigra* Mcq. mit grossen Tastern. — Ob *Saundersia rufitibia* v. d. Wp. (B. C. Am.) mit obgenannter *S. asphaltina* p. p., d. h. mit jenen *Epalpus*-Arten, die sich durch Ocellenborsten auszeichnen, zusammenfällt, kann nach der Beschreibung nicht entschieden werden, da dort von den Borsten keine Erwähnung geschieht.

√ 81. **Epalpus erythrostoma** ♀ Bigot. Chili (l. c. p. 95). — Eine Form aus der Gruppe *Micropalpus* und der Gattung *Cuphocera* zunächst verwandt durch die nackten Augen und das verlängerte zweite Fühlerglied, aber mit deutlichen Ocellenborsten. Taster sehr kurz, griffelförmig mit Endborste wie bei *Cuphocera*. Die Art dürfte in dieselbe Gattung wie Nr. 79 und 80 gehören (*E. ochricornis* und *lineolatus*) und kann aus den sub 79 angeführten Gründen kein *Epalpus* sein, überhaupt nicht in die *Hystricia*-Gruppe gehören, sondern mit *Cuphocera* in die Gruppe *Micropalpus*. — 4 hintere Dorsocentralborsten, Vordertarsen des Weibchens nicht erweitert, 4 lange untere Borsten an den kurzborstigen Wangen. — Macrochaeten vom zweiten Ringe an, nur marginal auf den mittleren Segmenten.

82. **Epalpus albolineatus** (♀) (*Microp.* id. Mcq.). Columbia. Nackte Augen, keine Ocellenborsten, 4 postsutulare Dorsocentralborsten. Männchen lange Klauen. Wangen feinborstig, unten mit 3 längeren, wenig stärkeren Borsten. Mundrand sehr stark nasenartig vortretend und Unterrand des Kopfes sehr lang, nach hinten sehr verlängert, weit hinter das Auge reichend. Rüssel eingezogen, daher Taster nicht eruirbar. Die Macrochaeten standen (nach den deutlichen Narben am zweiten und dritten Ring) unmittelbar hinter dem Vorderrande (2) und eine Reihe am Hinterrand, am vierten Ringe auch discal. Dieses Verhältniss findet sich bei *Trichophora*, ebenso die Zeichnung am Abdomen, helle Sagittallinie und heller Vorderrand der dunklen Endringe, kreuzartig. — Ich halte die Art daher für eine *Trichophora*. Die Flügel erscheinen etwas heller braun hyalin. — Auch die Kopfform stimmt mit der genannten Gattung. Die Wangen sind etwas verschieden beborstet. Eine mit *analis* verwandte Art. — Conf. *E. lineolatus* Nr. 79.

83. Zwei schlecht erhaltene Stücke, bezeichnet:

a) **Erythrocera pomoriorum**. Chenille der *Hyponomeuta melina*. ♀.

b) dto. ♂.

Es ist nicht sicher, ob beide Stücke einer Art oder Gattung angehören. Nach den Fragmenten halte ich die Art für *Prosopodes fugax* Rdi., welche in *Hyponomeuta malinella* leben soll.

84. **Siphona anthomyformis** ♀. L. Aribalzaga. Buenos Aires. *Siphona* ead. n.

85. **Thryptocera tibialis** Rdi. (*exoleta* Schin.). Europa. *Herbstia* ead. R. D. I, 720. Dipt. des envir. de Paris. Ist eine *Gymnopareia* aus derjenigen Gruppe, welche nur die dritte Längsader gedornt zeigt. Die Beschreibung von *exoleta* S. passt auf die Stücke.

86. **Rhamphina pedemontana** ♂. *Albertia* ead. Rond. Mcq. Europa merid. — *Rhamphina* ead. n.

87. **Erythrocera cinerea** R. D. Gallia (p. 601. Dipt. des envir. de Paris) = *nigripes* R. D. — Dem Exemplare fehlen die Fühler. Die dritte Ader ist nur basal beborstet. Die Fliege gehört in die Gruppe *Thryptocera* und scheint zur Gattung *Paraneaera* zu gehören, da 4 Dorsocentralborsten hinter der Naht stehen. Beine schwarz. (? *P. longicornis* n.) Backen breit. Randdorn deutlich.

88. **Clausicella suturata** Rdi. Type. *Clausicella* ead. nob.

89. **Hystrisiphona melas** J. Bigot. Mexico = ead. n. P. III, p. 174. Der Rüssel erscheint kürzer, etwa wie Kopf und Brust zusammengenommen, sonst stimmt die Angabe.

90. **Psalida simplex** ♂ (*Clelia minor* R. D. Mcq.). *Leucostoma simplex* Mg. Schin. Rdi. Europa. ead. n.

91. **Microsoma nigra** Mcq. Schin. Europa. Nach dem beschmutzten Stücke ein *Labidigaster*. Die Art kann nach den Anhängen ohne Reinigung nicht erkannt werden, sie zeigt nackte Wangen und ist nach der Endzange ein Weibchen. — Die Vermuthung der Synonymie mit *Cinochira* Ztt. wäre fallen zu lassen, falls das Exemplar typisch sein sollte.

92. **Perichaeta unicolor** (*Tachina* id. Fall.). Europa (Rondani) = eadem B. B.

93. **Anoxycampta hirta** ♀ Bigot. Bass. Alpes. — Vibrissen bis etwas über die Mitte des Gesichtes aufsteigend, Stirne vortretend ohne Orbitalborsten (? ♀ oder ♂). Klauen klein. Eine zweite äussere feine Borstenreihe an der Stirne und neben der Fühlerwurzel mehrere Reihen (eine Gruppe) stärkerer Borsten. Ocellenborsten lang, vorgebogen. Macrochaeten vom ersten bis vierten Ring dicht und lang, discal und marginal. Randdorn sehr klein, dritte Ader nur basal beborstet, Beugung stumpfwinkelig. Erste

Hinterrandzelle offen. Augen dicht behaart. Zweites Borstenglied verlängert, Borste bis über die Mitte gleich dick. Apicale Schildchenborsten rückgebogen. Wangen nackt. — Die Fliege gehört in die *Blepharidea*-Gruppe und ist vielleicht *Pseudoperichaeta major* B. B., nur steigen die Mundborsten nicht so hoch auf. Von *Emporomyia* unterscheidet sie sich durch das sehr lange dritte Fühlerglied, das unten etwas an *Acemyia* erinnert. Mit *Petagnia* ist die Fliege kaum verwandt. Es scheinen 4 Dorsocentralborsten hinter der Naht zu stehen. — Bigot, Bull. S. E. d. Fr. (5. ser.), X, p. XL. Conf. Z. k. M. III, Not. 41. p. 188. — Die Beziehungen zu *Emporomyia* und *Loewia* sind nicht vorhanden.

94. **Gymnosoma fuliginosa** R. D. nom. Europa. Ist wohl nur ein beschmutztes Exemplar von *Gymnosoma rotundata* L.

95. **Bogosia (Rondi) rufiventris** ♂ J. Bigot. Natal. A. S. E. Fr. 10. Febr. 1875, 399. Ocellenborsten vorhanden, vorgebogen, klein. Stirne nur neben der Strieme einreihig beborstet. Vibrissen fein, sehr hoch hinaufgerückt. Hinterleib doppelt so lang als breit, bandartig, kaum gewölbt, flach. Klauen des ♂ sehr lang (hinfällig). Cubitus vorhanden ausserhalb der hinteren Querader. Erste Hinterrandzelle geschlossen und sehr kurz gerade gestielt, der Stiel nicht gegen den Vorderrand geneigt. Hinterschienen kurz behaart, aber nicht lang gewimpert. Flügel nicht erweitert, schmal, schwarzbraun. Stirne des ♂ mässig breit, Scheitel schmäler als ein Augendurchmesser bei vorderer Ansicht. — Von *Epineura* unterscheidet sich die Gattung durch die deutlich, aber kurzgestielte erste Hinterrandzelle, welche dort am Rande selbst geschlossen erscheint. Ich halte jedoch beide für identisch, wofür auch das gleiche Vorkommen spricht. Das Abdomen ist kaum breiter als der Thorax. Bei *Epineura helva* wd. ist es viel breiter, aber bei *taeniata* ist es wenig breiter als bei *rufiventris*. Durch den Hinterleib und die helle Querbinde am Thorax erinnert die Art an gewisse amerikanische *Trichopoda*-Arten, ebenso durch die Flügelform.

96. **Dimorphomyia** Bgt. **calliphoridea** ♀ Bigot. Mexico. Das vorliegende Exemplar ist zusammengeleimt. Der Kopf

gehört einer *Syrphiden*-Gattung. Man sieht den braunen Klebstoff. — Der Körper ist der einer Muscarie, und zwar der einer Calliphorine. — Bull. S. E. Fr. 14. Oct. 1885. Ein Artefact.

97. **Syntomogaster (Campogaster)** Rdi. — *Strongygaster* Mcq. *parvulus* Rond. Italien = ead. n.

98. **Frerea tetropsidea** Type Bigot. Afrika. Gehört in die Gruppe *Rhynchomyia* und scheint sich von der Gattung *Rhynchomyia* nicht zu unterscheiden. Loew's Gattung *Stegosoma* ist davon verschieden. Die Art ist jedoch verschieden von den anderen *Rhynchomyia*-Arten. *Freraea* R. D., die ich als ? *Gymnopeza* Ztt. (Z. k. M. Musc. III, p. 230) aufgeführt habe, ein europäisches Insect, kann nicht hieher gehören. Bei *Rh. tetropsidea* Bigot ist die Arista nackt erscheinend, und die glänzende Schwiele an der Wange neben dem Auge ist wohl der Grund für den Namen. — Solche Schwielen finden sich aber auch bei anderen Arten.

99. **Ancylogaster armata** ♂ Bigot. Mexico. Bull. Soc. Ent. Fr. 1884, p. LXX ist nach Giglio Tos, Mem. dell'Akad. d. Sc. d. Torino (ser. 2), T. XLIV, p. 9, sowie nach den Exemplaren der kaiserl. Sammlung gleich *Hemyda aurata* R. D. (letztere ist aus Philadelphia, Amer. sept.). — Die fragliche Beziehung zu *Uromyia* Schin. (non R. D.) Z. k. M. III. Index ist zu streichen.

100. **Trichopoda bicolor** Bigot. Buenos Ayres. Zunächst mit *Tr. luteipennis* Wd. Coll. Winth verwandt, aber die Flügel dunkler und fast die Spitzenhälfte schwarzgrau, während bei *luteipennis* die gelbe Flügelfarbe vorherrscht und nur der Spitzenrand dunkelgrau beraucht ist. Fast vollständig passt zu *Tr. bicolor* Bigot ein von Schiner als *luteipennis* bestimmtes Exemplar aus Brasilien, welches von der Type Wiedemann's abweicht. Bigot, Bull. S. E. Fr. 10. Febr. 1875. — Ann. S. E. Fr. 1875, 395 ff.

101. **Trichopoda nigripennis** ♂ Bigot. Buenos Ayres. Zunächst passt durch die fast bis zum Hinterrand schwarzen Flügel (nur ein sehr schmaler blasser Saum bleibt übrig) ein Exemplar, welches im kaiserl. Museum als *Tr. simillima* ♂ ? bezeichnet ist (Brasil.). — *Tr. lanipes* F. ist grösser, und das

Verhältniss der Breite zur Länge der Flügel ist ein anderes, die Flügel erscheinen länger und schmäler. — L. c. 396.

102. **Trichopoda pictipennis** ♂ Bigot. Amer. merid. Stimmt am meisten mit *Tr. ciliata* F. Wd. Type Bras, Coll. Winth, welche als Varietät von *pennipes* F. angegeben wird, die aber viel heller gelb am Hinterleib und in der Mitte der Flügel ist. Dieser gelbe Wisch ist jedoch nicht stets deutlich, und dadurch kommt auch die nordamerikanische Art *jugatoria* Say in Betracht. — Über die Arten dieser Gattung wird erst ein Monograph und ein Beobachter ein richtiges Urtheil abgeben können. L. c. 398.

103. **Cynthia rubescens** R. D. Gallia. Ist *Sesiophaga glirina* Rdi. (*Myobia* s.) B. B. — Der ohnehin in der Zoologie oft vergebene Gattungsname ist fallen zu lassen. (Conf. R. D. Dipt. d. Dipt. des Environs de Paris, T. I, 769, Note.)

104. **Trichopoda nigricauda** Bigot. Mexico. Ein Stück im Wiener Museum aus Texas. Verwandt mit *ciliata* F. Schin. (*pennipes* var.? S.) M. C. Bigot, l. c. 394.

105. **Trichopoda arcuata** Bigot. Chili. Plata. — ? = *Tr. pennipes* F. Wd. — L. c. 397.

106. **Trichopoda obscura** ♂. Buenos Ayres. J. Bigot. — *Trichopoda* ead. n. — Im Wiener Museum fehlend. — Aus der Verwandtschaft von *simillima* F. — L. c. 399.

107. **Phasia nigra** R. D. Europa = *Phasia crassipennis* F. var. ♂ III. Girschner, Ent. Nachr. Karsch. 1888, p. 225.

108. **Rondania cucullata** R. D. Gallia. Ist = *Microtricha punctulata* v. d. Wp. Die Fliege war frisch aus der Puppe kommend gespiesst worden, der weiche Kopf ist einerseits unten eingedrückt und oben ist die Lunula mit den Antennen durch die Stirnspalte und Blase nach vorne gedrängt, wodurch die Bogenfurche zu einer breiteren Spalte geworden ist (dasselbe wurde von mir behauptet, aber von Anderen angezweifelt). Die erste Hinterrandzelle ist am Rande geschlossen. — Der Name *Microtricha* stammt von Mik, v. d. Wulp nannte die Gattung *Stylomyia*. — Die starken Haaren gleichenden Hinterleibsmacrochaeten stehen bei der Type discal und marginal. Ich habe die Gattung in Z. k. M., Musc. P. III, p. 90 (2) erwähnt und in dem Zettelkatalog sie mit *Craspedothrix* und

Microtricha verglichen. — Meine in der Berl. Ent. Z., Bd. XXXVIII ausgesprochenen Ansichten sind hiemit vollkommen richtig gewesen und durch die Type bestätigt. — (Man vergleiche auch Rondani, Prodr. III, p. 13, Fussnote). — *Rondania* ist bei Dipteren dreimal vergeben von R. D. 1850, A. S. E. Fr. VIII, 193, *Muscaria* die obige; Bigot, 1854, ebenda, *Tipulidae*; Jaennicke, Abh. Senkenb. G. VI, 1866, *Stratiomyidae* (letztere von Osten-Sacken in *Neorondania* verwandelt). Ein von P. Stein eingesendetes Weibchen zeigt die ganze, aus der cylindrischen Chitinröhre hervorstreckbare häutige Legeröhre unverhältnissmässig gross und so lang als das Abdomen, dick und säbelartig gebogen. Sonst der einer *Musca domestica* ähnlich.

109. **Xysta obtusa** Type Bigot. ♀ Assini Afrique oc. Gehört nicht zur Gruppe *Phasia*, sondern zu *Rhynchomyia*, vielleicht zu *Metallea* v. d. Wp. und zu *Rhynchomyia dispar* Loew (Egypten) in eine Gruppe zu stellen. Die Type von *Metallea* ist *M. notata* v. d. Wp. aus Java. — Der Hinterleib ist flach und nicht wie bei *Xysta* gewölbt. Die Arista ist pubescent, der Thorax gelbgrau mit einem Metallglanz oder Anflug von grün.

110. **Hyalomyia latipennis** Arribalzaga. Montevideo = *Alophora* (Subg. *Hyalomyia*) Girsch. n. Von der europäischen Form *obesa* trennt sie sich durch die Lage der kleinen Querader, die bei *latipennis* am Ende der Hilfsader liegt, wie sonst bei *Alophora hemiptera* F., während die Spitzenquerader bogig und nicht nach aussen concav erscheint. Sie verbindet also beide Untergattungen.

111. **Hyalomyia violacei-ventris** Arribalzaga. Montevideo. Ist ebenfalls eine *Alophora* (Subg. *Hyalomyia*). Die kleine Querader liegt ausserhalb der Hilfsader.

112. **Hyalomyia subcinerea** Arribalzaga. Montevideo. Ist auch eine *Alophora* (Subg. *Hyalomyia*) Girsch und sehr ähnlich der vorigen.

113. **Clytia aurea** R. D. = *Cl. aureola*, Coll. Wth. Mg. ♂

114. **Clytia dalmatica** R. D. Europ. merid. (defect, ohne Kopf). — Im Wiener Museum als *Clytia latifrons* Schin. n. sp. aus Spalato, Bozen, Triest und Marseille.

115. **Clytia villana** R. D. ♂ Gallia ist keine *Clytia*, sondern *Xysta semicana* Egger. Man vergleiche auch *Phasia sola* Rdi., die vielleicht eine *Xysta* ist.

116. **Clytia adspersa** (*Opelia* id. R. D.) ♂ Gallia. Ist eine *Xysta*, wahrscheinlich *X. cana* Meig.

117. **Clytia pedicellata** (*Etheria* id. R. D.) Gallia ♂ = *Androphana grandis* B. B. S. *Etheria pedic.* R. D. Dipt. d. Paris, II, 275.

118. **Clista foeda** Wied. Schin. Austria = *Fortisia* B. B. (non Rdi.) *foeda* Mg. B. B., Fig. 112. — Rondani's *Fortisia* hat behaarte Augen (descript.), aber die versendete Type ist unsere Art mit nackten Augen.

119. **Germaria cervini** ♀ Bigot. Valait. Éclot en Juillet de la *Nemeophila cervini.* Gornergrat. Ist keine *Germaria*, sondern das ♂ von *Onychogonia flaviceps* Ztt. B. B. aus *Arctia cervini* Fallou, welche am Gornergrat vorkommt. Ann. S. E. Fr. (s. 6), 1, 365, 1881.

120. **Exechopalpus rufipalpus** ♂ Mcq. Australia. Dipt. exot. supp. 2, p. 75. Lange, schmale, am Ende keulige und dort beborstete Taster. Profil von *Myobia* oder *Stomatodexia.* Rüssel schmal, lang, etwas über den Mundrand hinausragend, mit schmalen Labellen. Zweites Borstenglied etwas länger als breit, kurz (beschmutzt und undeutlich, wie die ganze Arista? pubescent). Klauen und Pulvillen des ♂ sehr lang. Adern nackt. Randdorn stark. Macrochaeten nur marginal. Drittes Fühlerglied $^1/_3$ länger als das zweite. Augen nackt. Macquart vergleicht die Taster mit jenen von *Lasiopalpus.* — Es kommen noch die Gattungen *Genea* Rdi. und *Spatipalpus* Rdi. (? zusammengehörend) aus Valdivia in Betracht, die wir P. III, p. 132 in die Gruppe *Leptoda* gestellt haben, die sich aber durch die Arista und die beborstete dritte oder erste und dritte Längsader unterscheiden. Bei dem Exemplare von *Genea maculiventris* Rdi. (im kaiserl. Museum aus Bahia) ist die Arista deutlich kurz gefiedert, der Rüssel viel vortretend und länger als der Kopf, die Taster sind cylindrisch, vortretend und nicht am Ende keulig. Es passt daher *Exechopalpus* auch der Kopfform wegen mehr zur Gruppe *Pyrrhosia.* Die Beugung ist stumpfwinkelig, etwas abgerundet, mit kleiner Zinke, die erste Hinter-

randzelle endet offen vor der Flügelspitze. Peristom schmal ($^1/_5$). Die Gattung würde sich in der Gruppe *Pyrrhosia* entweder, wenn man das zweite Borstenglied als verlängert annimmt, bei *Demoticus*, oder wenn jenes als kurz bezeichnet wird, bei *Fischeria* oder *Myobia* unterbringen lassen und sich in beiden Fällen durch die auffallenden Taster von den anderen Gattungen unterscheiden lassen. — Die Fühler stehen über der Augenmitte, wenn der Unterrand des Kopfes horizontal gestellt wird.

121. **Sericocera pictipennis** ♀ Mcq. Bigot. Brasil. = *Euantha* v. d. Wp. *dives* Wd. — *Sericocera* Mcq. ist eine Mischgattung.

122. **Scopolia heterocera** ♀ Mcq. Europa (*Ocalea* id. R. D.) = *Phorichaeta* ead. B. B. — Die Art fällt wohl mit *lugens* Mg. zusammen. — *Ocalea* ist bei *Coleopteren* vergeben (1839).

123. **Spintheromyia fulgida** ♀ Bigot. Celebes-Insel. Gehört zur Gattung *Stilbomyia* Mcq. und ist von *St. fuscipennis* F. durch kürzere, gedrungene Gestalt, mehr hellgoldgrünen Glanz, kürzere Flügel und das Fehlen der weissen Silberflecken am Rande der letzten Ringe verschieden. *Stilbomyia fulgida* Bigot. — Eine mit *fuscipennis* wohl identische Art besitzen wir auch aus Amboina.

124. **Gymnostylia setosa** ♀ Mcq. Cap b. sp. Das schadhafte Exemplar (ohne Fühler und sehr beschmutzt) lässt vermuthen, dass diese Gattung in die Gruppe *Amphibolia* gehört und verwandt mit *Paramphibolia assimilis* Mcq. sei (*Rutilia* ead. Mcq.). Hinterschienen nicht gewimpert. — Wäre die Arista behaart, so käme *Mochlosoma* in Betracht, das sehr passend wäre. Der Gesichtskiel ist hoch, bogig und compress. Der Name der Gattung kann nicht bleiben, da er auch für ganz andere Formen verwendet wurde, welche mit *Degeeria* verwandt sind und von v. d. Wulp fälschlich als *Hypostena*-Arten beschrieben wurden (Biol. Centr. Am.). — Bei *G. setosa* sind die Vibrissenecken kaum gegen den Clypeus über dem vortretenden Mundrande einspringend, der Rüssel ist ziemlich schlank und lang mit kleinen Labellen. Die Wangen sind nackt, aber so beschmutzt, dass sie rauh erscheinen, sonst hat die

Fliege grosse Ähnlichkeit mit *Chrysopasta* B. B. (vid. Z. k. M. Musc. I, Taf. 11, Fig. 310). — Die Taster sind dünn stabartig und reichen bis zum Mundrande, sind also ziemlich lang. — Von Paradexiden trennt sie die nackte Arista, sonst sind der Rüssel und die Taster ähnlich wie bei *Myiocera*. Die Verwandtschaft dieser Gruppen ist schon aus unserer Tabelle, P. III, p. 175, 76, 4*b* zu ersehen, wo *Pseudoformosia* und *Senostoma* in der Gruppe *Amenia* und *Paradexia* aufgeführt wurden. Würde Macquart's Beschreibung nicht ausdrücklich die nackte Arista hervorheben, so würde ich das typische Exemplar, an dem jetzt die Fühler in Verlust gerathen sind, zur *Paradexia*-Gruppe stellen. Die Macrochaeten am Rande des zweiten und dritten Ringes lang und stark, auch am vierten Ring unregelmässige kleine Discal- und buschige Endmacrochaeten (vid. Dipt. exot. Vol. II, 3. P. p. 88). — Die wahren *Gymnostylia*-Arten sind alle amerikanisch. — Der Kiel ist zwischen den Fühlern am Grunde sehr schmal, nicht breit und platt wie bei *Senostoma* und wird erst nach unten breiter, blasig. Cubitus stumpfwinkelig mit kleiner Anhangszinke, erste Hinterrandzelle offen. Von *Chrysopasta* trennt sich die Gattung durch die nicht borstigen Wangen und ungleichborstigen Hinterschienen, sonst scheint sie mit dieser Gattung zunächst verwandt zu sein und dürfte der Gruppencharakter geändert werden. Benützt man die in den Muscarien, P. I; p. 75 (7) gegebenen Tabellen I und II, so wird man auf *Amphibolia* oder die Gruppe *Roederia*, p. 76 und III, p. 83 kommen.

125. **Blepharicnema splendens** ♂ Mcq. Colombia = ead. n.

126. **Cynomyia-4-vittata** ♂ Mcq. De l'Inde. — Wangen ganz kurzborstig. *Sarconesia* ead. n. — Die Macrochaeten am Abdomen fehlen ganz, wodurch die Fliege Calliphorinen ähnlich sieht, zu denen jedoch nach Girschner auch die Cynomyien zählen.

127. **Cynomyia chlorogaster** (♂) (*Sarconesia* id. olim J. B.) *Sarcoph.* id. Wied. Rond. J. Bigot. Chili. Diese und Nr. 126 scheinen dieselbe Art zu sein mit kurzen Klauen.

128. **Cynomyia chlorogaster** (♀) = dto. dto. bezeichnet, eine andere Art, ♂ mit langen Klauen und ♀, beide viel heller

grau und schmäler. Diese helle Form stimmt mit *Sarconesia chlorogaster* Coll. Wd. Winth, Chile, während Nr. 126 und 127 eine andere mehr *Calliphora* ähnliche Art ist.

129. **Cynomyia versicolor** Bigot. Chile. *Sarconesia* ead. B. B. Eine mir bisher nicht bekannte prachtvolle Art.

130. **Uromyia acuminata** ♂♀ Bigot (*Oxydexia* ead. Bgt.). Brasil. = *Uromyia* ead. B. B. Kleiner und zarter als die im kaiserl. Museum vorhandenen Arten (*producta* R. D., *protensa* S. litt. u. a. Venezuela).

131. **Catapicephala splendens** Mcq. Java = ead. B. B.

132. **Sarcophaga quadrivittata** Mcq. = ead. n. P.?

133. **Sarcophaga aurifrons** Mcq. = ead. n.

134. **Sarcophaga javana** Mcq. Java = ead. n.

135. **Sarcophaga aurata** Mcq. Oceanien = ead. n.

136. **Sarcophaga flavifrons** Mcq. Brésil. = ead. n.

137. **Sarcophaga diversimaculata** Mcq. Brésil. ead. n.

138. **Sarcophaga tritonia** Mcq. Baie du Triton austral. = ead. n.

139. **Sarcophaga notata** Mcq. Amer. merid. = ead. n.

140. **Sarcophaga auriceps** Mcq. Brésil. = ead. n.

141. **Sarcophaga cubensis** R. D. Cuba (*Myophora* ead. R. D. nominavit) ead. n.

142. **Sarcophaga Humboldtii** R. D. Bras. (*Myophora* ead. R. D.) ead. n.

143. **Sarcophaga birufa** Bigot. Caucase = ead. n.

144. **Sarcophaga juvenilis** Rond. Italia = *Heteronychia* ead. n. Schildchen mit einem Paare sehr langer divergirender Hinterrandborsten, zuweilen dazwischen viel kürzere apicale Kreuzborsten. Rondani hat eine *S. juvenis*, die aber mit dieser nicht übereinstimmt, von Schiner als *Sarcoph. dissimilis* Mg. bezeichnet. M. C.

145. **Sarcophaga soror** Rondani. Type. Ital. *Heteronychia* ead. n.

146. **Sarcophaga nurus** Rdi. Type. Ital. *Sarcophaga* ead. n.

147. **Sarcophaga amita** Rdi. Type. Italia. *Sarcophaga* ead. n.

148. **Sarcophaga inconstans** R. D. Gallia. *Sarcophaga* ead. n.

149. **Sarcophaga grisescens** R. D. Europa (*Myophora* R. D.). — Ist so schlecht erhalten, dass schwer zu entscheiden ist, ob das Insect zu *Heteronychia* oder *Sarcophaga* gehört.

150. **Sarcophaga puerula** Rdi. Type. Ital. = *Heteronychia* ead. n. (? = *H. chaetoneura* n.). — Stimmt auch mit der Beschreibung. Erste und dritte Ader basal gedornt. Hintere Querader sehr steril.

151. **Sarcophaga socius** Rond. Italia = *Sarcophaga* ead. n.

152. **Sarcophaga consobrina** Rond. Italia. ♂ = *Sarcophaga* ead. n.

153. **Sarcophaga setipennis** Rond. Type. ♂♀ = *Heteronychia* ead. n. Hintere Querader nicht sehr steil.

154. **Sarcophaga noverca** Rdi. Type. Bigot coll. = *Sarcophaga* ead. n.

155. **Sarcophaga consanguinea** Rondi. Italia = *Sarcophaga* ead. n. Stimmt vollständig mit der Tabelle im Prodr. V, p. 100.

156. **Phryssopodia maculata** ♂ Mcq. Cajenne. — Sehr schlecht erhalten, Kopf zerdrückt, scheint aber eine *Phrissopoda* n. zu sein. Die haarigen Beine, der rothgelbe Genitalring und die bräunlichen Flügel stimmen mit *Ph. fuscipennis* Schin. M. C. litt. aus Venezuela.

157. **Nyctia claripennis** R. D. Europa. Wangen mit einer Borstenreihe, erste und dritte Ader gedornt. Gehört zu *Heteronychia* nob. (? = *chaetoneura* n.). Schiner hat eine andere Fliege als *Nyctia clarip.* bezeichnet, welche zur Gattung *Rhinomorinia* gehört und nur die dritte Ader ganz basal gedornt zeigt. Allerdings ist bei *Rhinomorinia* die hintere Querader etwas steiler als die Spitzenquerader, aber die Wangen sind fast nackt und nur vorne oben etwas borstig.

158. **Megerlea ruficaudata** Bigot. Amer. d. n. (Mt. Bird?). Ist keine *Megerlea*, sondern eine Gattung aus der Gruppe von *Tephromyia* und *Hesperomyia* n. mit convergenten Vibrissenecken. Von letzterer ist sie durch die Randmacrochaeten und die langgefiederte Arista verschieden. Das Museum besitzt noch mehrere Arten, welche in diese Gruppe gehören und aus Texas stammen, aber deren erste Hinterrand-

zelle offen erscheint, während sie bei *M. ruficaudata* kurzgestielt ist. Letzteres ist wohl der Grund, warum Bigot die Art als *Megerlea* beschrieben hat. Das Gesicht ist ganz wie bei *Tephromyia.* Jedenfalls sind hier neue Gattungen der Sarcophagen-Gruppe zu unterscheiden.

159. **Ebenia claripennis** Mcq. Brésil. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen, dritte Ader gedornt. Nach Macquart, D. ex. Spp. 1, p. 171 ist die Arista langgefiedert, und zwar wie bei Dexien bis zur Spitze. Gesicht ohne Kiel. Durch die nicht vortretende Stirne, den im Profile halbrunden Kopf und durch das Geäder scheint die Fliege zur Gruppe *Thelaira* zu gehören in die Nähe von *Xanthodexia* v. d. Wp. oder *Thelairodes.* — Z. K. M. III, p. 131.

160. **Ebenia flavipes** ♀ (*Homodexia* id. olim) Bigot. Mexico. Adern alle nackt. Abdomen mit Narben von Discal- und mit Marginalmacrochaeten. Kopfprofil halbrund. Fühlerborste kurzgefiedert, gegen die lange Spitze zu fast nackt, die Haare immer kürzer werdend. Beugung bogig, »V«-förmig. Erste Hinterrandzelle offen an der Spitze, Randdorn klein, Fühler kaum über der Augenmitte, Backen schmal ($^1/_6$ Augenhöhe). Zweites Borstenglied kurz. Drittes Fühlerglied 3mal so lang als das kurze zweite. Wangen nackt, schmal, Vibrissenecken nicht convergent, Gesicht ohne Kiel. — Die Art gehört in die Gruppe *Thelaira* und unterscheidet sich von *Calodexia* B. B. durch den »V«-förmig gebogenen Cubitus, der dort winkelig ist, ebenso von *Rhombothyria,* weil dort die Beugung ganz flach ist. Die Tarsen sind länger als die Schienen und haben beim ♀ kurze Klauen. Die Backen sind nach hinten etwas herabgesenkt. Ocellenborsten sehe ich nicht. Augen nackt. Durch letztere Merkmale erinnert die Fliege an *Thelothyria* v. d. Wp. — Ein n. G. — P. III, p. 205, Nr. 103 haben wir nach der Descriptio auch bei *flavipes* Bigot auf *Thelothyria* verwiesen. — Ann. S. E. Fr. 1888, p. 268 (*Homodexia*).

161. **Ebenia spinosula** Bigot (*Homodexia* ead. olim). Mexico. ♂. Randdorn klein, dritte Ader beborstet, Ocellen mit kleinen Börstchen, aber nicht mit einem Paare Borsten, Beugung stumpfwinkelig. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze offen. Hintere Querader fast in der Mitte zwischen der

kleinen und der Beugung. Die Tarsen fehlen. Die Fliege stimmt mit den Charakteren der Gattung *Thelairodes* v. d. Wp. B. B. — Ann. S. E. Fr. 1888, p. 268 (*Homodexia spinosa*).

162. **Ebenia spinosula** Bigot ♀ (*Heteropterina* id. Bigot olim). Amer. d. n. Mt. Roch. Fühlerborste nackt, fast bis zur feinen Spitze dick, zweites Glied etwas verlängert, Wangen breit, fein und kurz beborstet. Hintere Querader sehr schief. Erste und dritte Ader gedornt. Klauen des ♂ und Pulvillen am ersten Paare verlängert. Macrochaeten nur marginal. Orbitalborsten beim ♂ vorhanden. Scutellum beborstet wie bei der Gruppe *Plagia*. Nur die Wangen kaum bemerkbar feinborstig. Rüssel dünn und ziemlich lang, länger als der Kopf mit schmalen Labellen. Taster kaum $^1/_3$ so lang als der Rüssel, gleich dick, wurmartig, erste Hinterrandzelle offen, Zinken an den Beugungen sehr lang. Mundborsten nicht aufsteigend. Ich kann die Art nur bei *Siphoplagia* T. Townsd. unterbringen, bei der jedoch nur die dritte Ader gedornt sein soll. — Ann. S. E. Fr. 27. Juni 1888, p. 262 (*Heteropterina*).

163. **Atractodexia argentifera** ♂ Bigot. Nouv. Caledon. Sehr ähnlich der Gattung *Megistogaster* Dol., aber die Arista langgefiedert, die Klauen des ♂ kurz. Macrochaeten discal und marginal. Abdomen etwas compress, nach hinten dicker. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze offen endend. Beugung etwas »V«-förmig. Adern nackt. Kopfform wie bei *Megistogaster*, aber der Rüssel kurz. — Scheint in die Gruppe *Doleschalla* zu gehören. Durch die Discalmacrochaeten von der Subsectio *Doleschalla* verschieden und mit *Cordyligaster* verwandt, welche aber durch den gestielten Hinterleib und das Vorkommen (S. Am.) sehr verschieden ist. Die kurzen Klauen des ♂, der kurze Rüssel, die langgefiederte Arista trennen die Gattung hinreichend von *Megistogaster* und der Gruppe *Degeeriaeformes*. Bull. S. E. Fr. 11. Febr. 1885. — n. G. et sp.

164. **Anastellorhina bicolor** ♀ Bigot. Australien. Arista lang- und doppelgefiedert, ♀ mit 2 Orbitalborsten, Wangen kurz- und feinhaarig, ohne Schwielen. Unterrand des Kopfes sehr lang, nach hinten ausgezogen. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze offen endend. Beugung fast rechtwinkelig. Dritter Ring mit Randmacrochaeten. Kopfprofil fast wie bei

Diaphania (P. I, fig. 198) durch den langen Unterrand. — Ist zunächst mit *Idiopsis* n. der *Rhynchomyia*-Gruppe verwandt. Ähnliche Arten besitzen wir aus Queensland, Port Jakson und von den Samoa-Inseln. Bull. S. Ent. Fr. 28. Jän. 1885.

II. Nachträge zu den im Band LX der Denkschriften der kaiserl. Akademie erschienenen Vorarbeiten zu einer Monographie der Muscaria schizometopa (P. III).

Folgende Genera werden berücksichtigt:

S. 91. **Clavis** I*a*, Nr. 1 lies: *Talarocera*.

S. 91. **Clavis** I*a*, Nr. 7. Setae ocellares recurvatae: add. p. p. *Labidogaster*.

S. 92. **Clavis** I*b*. Synopsis section. Nr. 2, *A*, *b*, β *Hystricia*. Vergleiche auch *G. Servillia*, bei der das dritte Fühlerglied oft länger als das zweite ist (♂) (vide P. IV, p. 611, ad p. 92*b*).

S. 93, Nr. 4*b*. Caput v. quadrangulare vel semiglobosum *(Trixidae)* etc.

S. 94, Nr. 8. Setae ocellares distinctae, sin nullae caput non inflatum.

S. 94, Nr. 11. Antenn. artic. ultimus apice obtruncat. v. rotundato, vel digitatus.

S. 97, Nr. 32. Klauen klein: *Thereuops* und *Prosheliomyia*. Klauen des ♂ verlängert: *Chaetostevenia* B. B. Type. *Ch. Fischeri* Bgst. Italien und *Stevenia parthenopaea* Rdi., letztere mit rothbraunen Fühlern. Conf. Brauer, Sitzb. der k. Akad., mathem.-naturw. Cl., Abth. I, Bd. CIV, 1895, p. (23), 604. — Gruppe *Fortisia*, *Trixa*.

S. 97, Nr. 35. α Cubitus raro appendiculatus.

S. 97, Nr. 35. *d* **Eutachina**. Unguiculi maris elongati.

S. 98, Nr. 42*c* add.: *d*. Genae nudae, proboscis capite multo longior: *Tachinomima* B. B.

S. 98, Nr. 45. Sect. **Erigone**: Man vergleiche auch die *Pyrrhosia*-Gruppe mit *Arthrochaeta*.

S. 99, Nr. 46, Z. 4 von oben lies: Tarsi antici feminae non dilatati, vel parum dilatati exempl. gr. *Arthrochaeta* u. 48.

S. 100, Z. 4 von unten setze hinzu: *Labidogaster* etc. setis ocellaribus retrorsum flexis.

S. 101 ad Nr. 50, (Note) 2 (Zeile 15 v. o.). Schalte ein:

Cellula posterior prima clausa et longe pedunculata, margo oris haud productus, caput semiglobosum, vena quarta angulatim flexa; oculi nudi. Mas setis orbitalibus nullis et fronte angusta. Sectio *Trixa* p. p. *(Chaetostevenia)*.

a. Genae nudae: *Chaetostevenia* B. B.

b. Genae serie setarum instructae: *Cyrillia* Rdi.

S. 102, Nr. 59. Sect. *Rutilia* add.: Genae nudae vel pilosae.

S. 105, Nr. VIII, × ×, adde:

a. Setae scutellares apicales cruciata *Myxexorista* B. B.

b. Setae scutellares apicales nullae, spina costalis distincta. *Lomacantha* Rdi. (vergl. Zusatz zu p. 124).

S. 107, 108, Nr. 74, β, × ×, *Rhinophoridae* adde:

a. Kopf halbrund, Stirne fast platt, Mundrand nicht aufgeworfen, Wangen nackt. Erste Hinterrandzelle langgestielt, Fühler an oder unter der Augenmitte. — *Trixidae* p. p. *(Chaetostevenia)*.

b. Kopf halbrund, Wangen mit einer Borstenreihe: *Cyrillia* Rdi. (Sect. *Trixa*).

S. 110, Nr. 91. **Cuterebridae**: Tarsi lati, depressi, vel simplices.

S. 110, Nr. 96. Setze hinzu: Zu *Myiotrixa* n. und *Synthesiomyia* scheint auch *Hyadesimyia* Bigot sich anzureihen, vielleicht auch *Tachina anthracina* Wd. Letztere verwandt mit *Calliphora* und *Pollenia*, aber mit nackter Fühlerborste und rothgelben Fühlern (vide Sitzungsber. der kaiserl. Akad. der Wissensch., mathem.-naturw. Classe, Bd. CIV, Abth. I, S. 602).

S. 114. **Bactromyia scutelligera** Ztt. (XIII, 6087). Ist wahrscheinlich *Tachina aurulenta* Mg. (IV, 411). Es ist auch möglich, dass *Meigeniopsis dubiosa* B. B. nur eine Aberratio von *Bactromyia* sei, Farbe und Zeichnung sind dieselben. Die Notiz in Z. K. M. P. IV, p. 620 ist unrichtig; denn *aurulenta* Mg. ist nicht gleich *Phoroc. polleniella* Rdi. — Wir haben später die Art in eine besondere Gattung *Parathryptocera aurulenta* gestellt und diese fraglich für identisch mit *Bactromyia* erklärt (Meigen's Type ist ohne Kopf). Diese Gattung würde in die Gruppe *Thryptocera* gehören und wäre dort von *Clausicella* zu unterscheiden (siehe Note zu p. 150), wenn das ♂ Orbitalborsten hätte; diese fehlen aber.

S. 115 ad Nr. 30 (I, 24), Zeile 7 von oben: Von *Thelymyia* B. B. zu trennen. *Dichocera* Wllst.: peristoma latissimum, oculi pilosi, genae breve setosae, articulus antennarum tertius in mare bipartitus, longissimus. Setae scutellares omnes divergentes. Cubitus appendiculatus. Unguiculi in utroque sexu breves, setae orbitales in mare et femina distinctae et frons lata. Type: *Dc. lyrata* Wllst. Idaho. U. St. Moscow. Entomol. news, 1895, p. 30. — Wir haben früher die Ansicht vertreten, dass diese Gattung mit *Erigone* verwandt sei, müssen aber nach Ansicht der Fliege, welche uns Herr Aldrich freundlichst zukommen liess, dieselbe in die *Masicera*-Gruppe stellen, deren Flügelgeäder sie zeigt. Aus demselben Grunde kann sie auch nicht zur *Thryptocera*-Gruppe gestellt werden (vergl. Mik. Wien. Ent. Z. 1895 und 1896), Sitzungsber. der kaiserl. Akad., mathem.-naturw. Cl., Bd. CIV, 1895, S. 601. — Die Zinke an der Beugung ist nach rückwärts geneigt und sehr stark.

Von den Eutachinen mit Zinkenfalte unterscheidet sich *Dichocera* durch die starke, nach hinten geneigte, nicht ganz in der Richtung der vierten Ader laufende Zinke, durch die kurzen Klauen beider Geschlechter, durch die etwas platten, aber nicht breiten Vordertarsen des Weibchens, durch die Orbitalborsten des ♂ und ♀. — Mit *Bavaria* hat sie die divergenten apicalen Schildchenborsten, mit *Thelymyia* die Orbitalborsten und kleinen Klauen beider Geschlechter und mit *Gymnochaeta* allein die starke Zinke an der Beugung gemeinsam. Von Phytoiden unterscheidet sich *Dichocera* durch die bei ihr über der Augenmitte stehenden Fühler und deren Länge. Von *Thryptocera* trennt sie die weit vor der Flügelspitze mündende erste Hinterrandzelle.

S. 120. Sectio **Blepharipoda**. Nr. 1 füge hinzu:

Bei *Blepharipeza rufipalpis* Mcq. Type M. C. sind die Augen zerstreut behaart und die Wangen oben und oft weiter herab behaart. Die Mundborsten sind meist doppelreihig und ungleich aufsteigend. Die Art ist gleich *cilipes* (Coll. Bigot) Mcq. *(Phorocera)* und = *bicolor* Schin. M. C.

S. 120 adde: **Distichona varia** v. d. Wp. N. Am. gehört nach einem von P. Stein eingesendeten Exemplare (Tifton Gar.) richtig in die Gruppe *Germaria*: ♀ Augen sehr kurz und zerstreut behaart, Vibrissen aufsteigend, Vordertarsen etwas platt, Ocellenborsten stark, rückgebogen. Dritte Längsader gedornt. Zweites Fühlerborstenglied stark verlängert. Spitzenquerader steil. Erste Hinterrandzelle geschlossen und kurzgestielt. Macrochaeten nur marginal. Zwei Orbitalborsten. Apicale Schildchenborsten parallel. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Randdorn vorhanden. Scheitelborsten stark, Arista dick. — Die Stellung dieser Gattung konnte nicht ermittelt werden, weil bei der Untersuchung derselben seinerzeit das wichtige Merkmal, die verkehrte Stellung der Ocellenborsten für Gonien und Germarien noch nicht bekannt war. Vide P. III, Cl. I, Nr. 70, p. 107.

Ad S. 124 **Lomatacantha** B. B.

Lomachantha Rondani, Type *L. parra* (Rdi. Prodr. P. III, p. 97 und 151). Diese Gattung und Art, wie sie l. c. beschrieben ist, war mir nicht bekannt. Wenn trotzdem in den Muscarien,

P. I, p. 98 und P. III, p. 124 in der Gruppe *Eutachina* eine Gattung *Lomatacantha* Rdi. emend. aufgeführt wurde, so beruht das auf einem Irrthume, der erst nach dem Tode meines Mitarbeiters einigermassen aus der dem Museum vermachten Sammlung aufgeklärt werden konnte. — Das mir von Herrn v. Bergenstamm zur Untersuchung überbrachte Exemplar (angebliche Type von *Lomachantha* Rdi.) gehört zur Verwandtschaft von *Eutachina* einerseits und *Phorocera* anderseits und ist meiner jetzigen Ansicht nach eine besondere Art der Gattung *Eggeria* S. — Bei dieser und bei den zunächststehenden Gattungen habe ich auch darauf hingewiesen, dass sie die Zinke an der Beugung zeigen, wie die Eutachinen. Dass diese Gattung aber nicht sofort als *Eggeria* erkannt wurde, hat wohl seinen Grund darin, dass das Exemplar als sichere Type Rondani's galt, nach welcher auch in den unbestimmten Vorräthen des Museums Exemplare gefunden und bestimmt wurden.

Als die Sammlung Bergenstamm's in den Besitz des Museums kam, fand sich das obgenannte Exemplar nicht mehr vor, sondern ein ganz anderes war als *Lomachantha parra* Rdi. Type bezeichnet. Dieses Exemplar, ein ♂, stimmt vollständig mit der Beschreibung Rondani's. — Es hat also hier eine Verwechselung stattgefunden, die aber zum Glücke gutgemacht werden kann. Man hat Alles, was in den vier Theilen der Muscarien über *Lomathacantha parra* u. n. sp. P. I, 98, P. III, 124 und P. IV, 558 gesagt wurde, auf *Eggeria fasciata* u. n. sp. zu beziehen. Die richtige *Lomachantha* Rdi. gehört zunächst der Gattung *Myxexorista* B. B. und hat an der Beugung keine Zinke, ebenso keine apicalen Kreuzborsten am Schildchen, dagegen einen starken abstehenden Randdorn. Die Augen sind behaart, die Mundborsten steigen bis zur Gesichtsmitte auf, die Ocellenborsten sind vorhanden, nach vorne gebogen. Klauen und Pulvillen des ♂ (Type Rondi's) verlängert. Vordertarsen des ersten Paares beim ♀ mit etwas platten, perlschnurartig abgesetzten, aber nicht breiteren Endgliedern. 3 Dorsocentralborsten hinter der Quernaht. Zweites Fühlerglied verlängert, fast halb so lang als das dritte. Macrochaeten discal und marginal. Taster dick, schwarz, zweites Fühlerborstenglied kurz. Backen schmal (fast $^1/_3$ Augenhöhe breit). Durch diese

unterscheidet sich die Gattung von *Bavaria* B. B. — Die beiden ♀ der kaiserl. Sammlung wurden vom verstorbenen Dr. Becher bei Kronstein und Weidlingau in Niederösterreich gesammelt. — Der Körper erscheint ziemlich hell gelblichgrau. Die in den Muscarien von uns als *Lomathacantha parra* B. B. (non Rdi.) beschriebene *Eggeria*-Art unterscheide ich von der sehr ähnlichen *E. fasciata* Egg. hauptsächlich durch die schmäleren Backen (bei n. sp. *parra* $^1/_3$, bei *fasciata* $^1/_2$ Augenhöhe), ferner ist bei *parra* der Mundrand im Profile etwas vortretend. Die Klauen des ♂ sind sehr stark verlängert, während sie bei *fasciata* kaum länger als beim ♀ sind. Das zweite Fühlerborstenglied ist bei *E. parra* etwas länger als breit, bei einer neuen Art aus Berlin aus *Bombyx trifolii* kurz, aber deutlich. Die gezogenen Formen gehören alle zu *Eggeria*, und zwar aus *Athroolopha chrysitaria* H. G., *Bombyx trifolii* L., *Cucullia umbratica* L. und *Sphinx euphorbiae* L.

Ad S. 128, **Microchira**. Nach Williston (Tr. Ent. S. London, T. XXXII, 1896, p. 351 ff.) hat nur das Weibchen die rudimentären Vordertarsen-Endglieder; das Männchen hat eine oder gar keine Orbitalborsten, das ♀ 2 (siehe auch T. T. Trans. Americ. Ent. S. 1895, XXXII, p. 77.

Ad S. (129), Nr. B. 9 (10)*a*. Von *Atylostoma* abzutrennen. n. Gen. et sp. Coll. Loew, Berlin, Deutschland (Nr. 107 und 108). ♂ Klauen kurz, dritte Längsader nur am Grunde gedornt, Augen nackt oder pubescent. Arista bis zum Enddrittel verdickt, Apicalborsten des Schildchens aufrecht, steil, an der Spitze convergent, nicht gekreuzt. Männchen ohne Orbitalborsten. Ocellenborsten vorwärts gebogen, stark; Vibrissen etwas aufsteigend. Backen sehr schmal. Zweites Borstenglied verlängert. Macrochaeten am ersten Ringe fehlend, am zweiten und dritten Ringe nur marginal. Beugung winkelig, ohne Anhang oder mit sehr kurzer Zinke, Spitzenquerader concav. Erste Längsader kaum über die Lage der kleinen Querader hinauslaufend. Stirne des ♂ breit. Körper schwarz, Hinterleib oben mit zwei schmalen silberfarbigen Querbinden am zweiten und dritten Ringe, die in der Mitte unterbrochen sind. Drittes Fühlerglied reichlich viermal so lang als das zweite. Gesicht silberweiss, Stirnstrieme schwarz. Erste Hinterrandzelle knapp

vor der Flügelspitze geschlossen. Randdorn klein. Beine kurz, Vordertarsen des Weibchens etwas platt und breit am Ende. Körperlänge 5 *mm.* — *Atylomyia Loewii* Br.

Ad S. 135, Nr. 6.

Loewia Egger, Type *L. setibarba* Egg. (Verh. der zool.-bot. Gesellsch. 1856, p. 386 ff. Nussdorf. Schiner's, Zettelkatalog, gibt Triest als Fundort an). — Wer auf die Originalbeschreibung Egger's zurückgeht oder wer Schiner's Fauna zur Hand nimmt, wird finden, dass dieselben nicht übereinstimmen mit der Charakteristik in unseren Muscarien, P. I, 108. P. II, 381 und P. III, 135. Ich wurde zuerst durch Herrn Prof. G. Strobel auf diesen Umstand aufmerksam gemacht und fühle mich verpflichtet, eine Aufklärung desselben zu versuchen. — Würden in den Muscarien etc. auch schon die Species berücksichtigt worden sein, so wäre das Obige auch mir sofort aufgefallen, so aber entnahm ich der Sammlung Schiner's eine Art, welche als Type der *L. setibarba* von Schiner selbst bezeichnet war, als Basis für die Abbildung und Beschreibung. Unerklärlich ist nun, dass diese Exemplare, sowie alle in der kaiserl. Sammlung vorhandenen, zur zweiten Art, *L. brevicornis* Rdi. (*Macquartia* ead. sibi) gehören, obschon ein Theil die Bezeichnung *setibarba*, ein anderer *brevicornis* führt. Es bezieht sich daher die Abbildung in P. I, Taf. VI, Fig. 111 und die Beschreibung nur auf *L. brevicornis* Rdi. In der Fauna austriaca hatte ich früher bei *L. setibarba* die Randnote mit Bleistift gemacht: »Stimmt nicht mit der Beschreibung«, was sehr richtig war. In der Sammlung Bergenstamm's, welche, wie erwähnt, 1896 an das Museum kam, fanden sich beide Arten, und zwar *L. brevicornis* mit nackten Wangen und am Rande selbst oder gar nicht geschlossener oder sehr kurzgestielter ersten Hinterrandzelle und *L. setibarba* Egger mit borstigen Wangen und ziemlich langgestielter ersten Hinterrandzelle. Ein näherer Vergleich zeigte, dass die beiden von Schiner erwähnten Männchen aus Triest (nicht, wie Egger irrthümlich sagt, aus Nussdorf), die Originale der Beschreibung Egger's in Bergenstamm's Sammlung gekommen waren und beim Ankaufe der Sammlung Schiner's für das Museum sich nicht mehr in derselben befanden, dagegen wurden auf

unerklärliche Weise Exemplare von *brevicornis* irrthümlich von Schiner selbst als *setibarba* bezeichnet. Der Fall scheint jedoch nicht so einfach, weil in der Coll. Bergenstamm 8 Exemplare als *setibarba* unter dieser Etiquette stecken, aber nur 2 derselben, die oben erwähnten ♂, hiehergehören, die 6 übrigen Stücke sind ♂ und ♀ einer dritten Art, die kurzborstige Wangen und eine kürzergestielte erste Hinterrandzelle besitzt als *setibarba*. Man könnte sagen:

Wangen borstig.

a) Der Stiel der ersten Hinterrandzelle halb oder fast halb so lang als die Spitzenquerader. Wangenborsten lang... *setibarba* Egg.

b) Der Stiel der ersten Hinterrandzelle $^1/_4$ so lang (oder kaum mehr) als die Spitzenquerader. Wangen meist kurzborstig... n. sp. *intermedia*. Wippach.

Für *Macquartia brevifrons* schlägt Rondani (Prodr. I, p. 65, Note und Prodr. III, p. 84, Note) den Gattungsnamen *Thrychogena*, *Tricogena* oder *Trichogena* vor (1859), den er im Prodr. V, p. 150 wieder für eine andere Fliege, unsere *Frauenfeldia*, anwendet. Für beide Fälle bleibt der Name ein Hybridon und als *Trichopareia* existirt er ebenfalls (*Tr. seria* Mg. Z. K. M., P. III, p. 151). — Ich glaube, man kann die Gattung *Loewia* Egg. belassen, und in meinen Muscarien ist einfach P. III, p. 96, Nr. 28 der Charakter nach Schiner (F. A.) zu ändern und »Wangen nackt« »oder borstig« zu setzen. Von *Macroposopa* trennt sie die platte Stirne. Schiner selbst scheint aber die Gattung nicht richtig verstanden zu haben, weil er (Reise der »Novara«) eine neue Art vom Cap der guten Hoffnung als *Loewia sycophanta* beschreibt, welche aber gar nicht mit dieser Gattung verwandt ist und die wir später daher *Pseudoloewia* getauft haben, bis wir auf Umwegen daraufkamen, dass dies die Gattung *Brachelia* R. D. 1830 sei, die entweder in die Gruppe *Pyrrhosia* gehört, da sie einen vortretenden Mundrand besitzt (*Brachelia Westermanni* Wd. *Tachina* ead. s.), oder, falls das Weibchen, welches unbekannt ist, erweiterte Vordertarsen zeigen sollte, in die Gruppe *Erigone* kommen müsste (vide B. B., P. III, Note 29, p. [184]).

Ad S. (136), **Pyrrhosia**-Gruppe:

Gymnomma nitidiventris v. d. Wp. hat Ocellenborsten. — *G. discors* v. d. Wp. hat den Ocellenhöcker nur behaart.

Paragymnomma hystrix und *diaphana* n. haben den Ocellenhöcker nur behaart.

Ad S. (137). **Elachipalpus macrocera** Wd. (Bras.) hat keine Ocellenborsten.

Ad S. (138) lies **Rhamphina pedemontana** Rondani. Z. 8. v. u.

Ad S. (142), Gattung **Olivieria** R. D. n. Die Unterscheidung der Arten in dieser Gattung ist sehr schwierig und bedarf noch weiterer Aufmerksamkeit. Ich habe versucht, die mir vorliegenden Formen in folgende Gruppen und Arten zu trennen und durch Merkmale zu fixiren.

I. Macrochaeten am zweiten und dritten Ring am Grunde, in der Mitte und am Hinterrande (also in 3 Reihen) bei ♂ und ♀ meist mehrfach.

Scheitel des Männchens sehr schmal ($^1/_5$ Augenbreite), Augen fast zusammenstossend, der des Weibchens mässig breit ($^1/_2$—$^2/_3$ Augenbreite).

Männchen ohne Scheitelborsten, statt deren längere Haare, von diesen je eines länger und nach vorne und oben geschwungen. (Die über den Ocellen gekreuzten Borsten fehlen).

Scheitel des Weibchens mit Kreuz- und Scheitelborsten; 2 Orbitalborsten und über diesen je eine auswärts geneigte Stirnborste. Ocellenborsten vorhanden, beim ♂ aber fast haarartig wie die am Scheitel.

Klauen beim ♂ am ersten und zweiten Beinpaare sehr lang, am dritten kürzer, kaum länger als das Endglied. Klauen und Haftlappen des Weibchens am ersten Paare sehr kurz, am dritten etwas länger. Vordertarsen desselben platt (viertes, fünftes Glied), aber kaum verbreitert, das Endglied oval.

Die erste Längsader endet weit ausserhalb der Lage der kleinen Querader.

1. *monticola* Egger *(Macquartia) longipes* Rdi. *(Rhynchista).*

Hauptsächlich in den Alpen (Wiener Schneeberg, Tirol [Trafoi, Landeck]).

(Die Stücke von Mann aus Sicilien scheinen in Bezug des Fundortes zweifelhaft.)

II. Macrochaeten am zweiten und dritten Ringe nur in zwei Querreihen (basal oder subdiscal und marginal) mit kürzeren Zwischenborsten.

Scheitel des Männchens $^1/_3$ bis fast $^2/_3$ der Augenbreite messend, daher breiter, nicht fast linear.

Scheitel des Weibchens fast oder ganz von Augenbreite. Bei beiden Geschlechtern trägt derselbe Scheitelborsten, von denen die inneren über dem Ocellarfelde gekreuzt sind. Stirne des Weibchens mit Orbitalborsten. Vordertarsen des ♀ breit, platt, und zwar das dritte und vierte Glied allmälig etwas breiter, das fünfte oval mit kurzen Klauen.

A. Die erste Längsader endet gerade vor der Lage der kleinen Querader, also in derselben Querachse des Flügels, nicht oder kaum ausserhalb (i. e. gegen die Flügelspitze zu).

Scheitel des ♂ nur $^1/_3$ oder kaum $^1/_2$ der Augenbreite messend. Die obere auswärtsgedrehte Stirnborste fehlt dem ♂, beim ♀ ist sie über den Orbitalborsten vorhanden.

Klauen des ♂ nicht sehr lang, am dritten Paare auffallend kürzer (zweites Fühlerglied circa $^1/_3$—$^1/_2$ so lang als das dritte). Zuweilen die oberen Facetten des Auges beim ♂ etwas grösser. Augen meist dünn behaart.

(Klauen des ♀ am ersten Paare kaum $^1/_2$ so lang als das Endglied und die übrigen stets kürzer als dasselbe.)

2. *lateralis* F. Coll. Wth. p. p. *sanguinea* S. (Mg.).

Sehr verbreitet, Österreich, Schlesien, Deutschland, Russland (Sarepta), Fiume. Wohl in ganz Mitteleuropa.

B. Die erste Längsader endet ausserhalb der Lage der kleinen Querader, d. i. näher der Flügelspitze.

a) Neben der Stirnborstenreihe oben ausserhalb des Ocellenfeldes bei beiden Geschlechtern je eine auswärts geneigte Borste.

Scheitel breit, beim ♂ fast $^2/_3$ der Augenbreite, beim ♀ fast die ganze Breite messend. Orbitalborsten dem ♂ fehlend, beim ♀ zwei derselben unterhalb der auswärtsgedrehten Stirnborste.

Klauen des ♂ am ersten und zweiten Paare sehr lang, am dritten auffallend kürzer, kaum länger als das Endglied. Augen meist dünn behaart.

(Zweites Fühlerglied des ♀ $^2/_3$ so lang als das dritte. — Klauen des ♀ ähnlich wie bei *appennina*. Flügel des ♀ meist stärker graubraun und gelblich gefärbt.)

3. *latifrons* n. *lateralis* F. aut. — p. p. Schin. und p. p. Coll. Wth. — *tachinaria* Fll. C. Wth. ♂.

Süd-Lappland, Schweden (C. Wth.), Schweiz (M. Dür.), Schlesien, Österreich, Ungarn, Südeuropa, Brussa (Mann), also Nord-, Mittel- und Südeuropa.

b) Die obere auswärtsgeneigte Stirnborste fehlt dem Männchen und ist nur beim Weibchen vorhanden. Augen meist dicht behaart. Scheitel des ♂ schmal ($^1/_2$ Augenbreite), des ♀ von Augenbreite.

Klauen des ♂ an allen Paaren sehr lang, am letzten wenig und nicht besonders kürzer.

Klauen des ♀ am ersten Paare länger als das halbe Endglied, am letzten Paare wenig kürzer als jenes.

Obere Augenfelder beim ♂ zuweilen etwas grösser.

Flügel schwach gefärbt, fast glashell.

Zweiter und dritter Ring oft mit kleinen Discalmacrochaeten.

Zweites und drittes Fühlerglied variabel, fast gleichlang oder das zweite $^1/_2$—$^2/_3$ so lang als das dritte.

4. *appennina* Rdi. *(Rhynchista)* Prodr. V, p. 162. *lateralis* aut. p. p. *appennina* Mik. Wien. Ent. Z. 1890, p. 156.

(NB. Ist sehr schwer von *lateralis* F. zu unterscheiden und dürfte noch verschiedene Formen enthalten. Die Hochgebirgsformen sind etwas abweichend.)

Im Hochgebirge und in der Ebene.

Landeck, Trafoi (Handlirsch, Brauer), Niederösterreich (Spitz, Frankenfels, Wiener-Neustadt, Prater), Bayern.

Ad S. 145. Zu den dort aufgeführten Gattungen der Gruppe *Erigone* fügen wir noch eine hinzu, *Parerigone*, welche sich durch die Seidenhaare zu *Erigone* wie *Servillia* zu *Tachina* verhält und versuchen die Arten zu charakterisiren, ohne uns zu verschliessen, dass die genauere Untersuchung des männlichen Hypopygiums wesentlich bessere Resultate bringen dürfte.

Eurythia R. D.

Spitzenquerader concav, Beugung »V«-förmig.

Zweites Fühlerglied stark verlängert, meist etwas länger als das dritte.

Scheitel des Männchens breit ($^1/_2$—$^1/_3$ Augenbreite), der des Weibchens von Augenbreite oder darüber.

Beide Geschlechter mit starken Scheitel- und Ocellenborsten.

Erster Hinterleibsring ohne, zweiter und dritter mit Basal- oder Discal- und Marginalmacrochaeten.

Zweites Fühlerborstenglied etwas länger als breit, am Ende dick.

Schildchen mit gekreuzten, nach hinten geneigten Apicalborsten und jederseits mit 3—4 starken Randborsten. Meist postsuturale Dorsocentralborsten.

Männchen ohne oberer auswärtsgedrehter Stirnborste, Weibchen mit einer solchen jederseits.

Klauen des ♂ am ersten und zweiten Paare sehr lang. — Vordertarsen des ♀ meist (drittes bis fünftes Glied) breit, platt und die Klauen oft noch länger als das letzte Glied.

Letzte Bauchplatte des ♂ bei *caesia* hinten durch einen Ausschnitt bis über die Mitte gespalten, dessen Ränder etwas schwielig und gegen den Spalt eingesenkt, am Ende einwärts gedreht zangenartig sind; das der Basis des Abdomens genäherte Ende des Spaltes fast quer abgestutzt, breiter, der Spalt selbst ziemlich schmal, im Umrisse etwas flaschenförmig oder »Ω«-artig (omegaartig).

a) Taster schwarz, dünn.

1. *E. caesia* Fall. Coll. Wth. (Nr. 4).

Deutschland, Österreich (Raibl, Pitten, Spitz a. d. Donau, Frankenfels), Ungarn (Eisernes Thor), Tirol (Trafoi).

Note: Vergl. *Erigone truncata* (Ztt.), Berlin, Museum, Coll. Loew. ♀. — Unterscheidet sich von allen Arten der Gruppe durch die nicht erweiterten Vordertarsen des Weibchens und dürfte eine besondere Gruppe bilden. Fühler mit längerem zweiten Gliede und abgestutztem dritten. Type Zttst. Schweden. — (Nr. 7.)

b) Taster hellgelb, spindelförmig.

2. *E. pectinata* Girschr. *(Echinosoma).* Deutschland.

Nach der Beschreibung der Fühler kann diese Art nicht mit *(Erigone) Platychira consobrina* vereinigt werden (Mik. V. d. zool. bot. Ges. 1883, p. 182 und Wien. E. Z. 1894, Hft. 2).

Panzeria R. D.

Spitzenquerader concav, Beugung »V«-förmig.

Zweites Fühlerglied kürzer als das dritte, dieses meist $^1/_3$ länger und beide nicht sehr lang. — Letzte Bauchplatte des ♂ von hinten her fast bis zur Mitte in zwei dicke, fingerartige Lappen getheilt, kurz.

Scheitel des ♂ sehr schmal, oben $^1/_4$, weiter gegen die Stirne kaum $^1/_5$ Augenbreite messend (europäische Arten) oder höchstens von halber Augenbreite (amerikanische Arten), ganz ohne Scheitel- und Ocellenborsten, nur behaart. Die den Borsten entsprechenden Haare kaum stärker als die übrigen. — Auswärtsgeneigte obere Stirnborsten fehlen. — Scheitel des ♀ von Augenbreite, Scheitel- und Ocellenborsten entwickelt und ebenso jederseits eine auswärtsgedrehte obere Stirnborste neben dem Ocellendreieck. Innere Scheitelborsten länger, gekreuzt.

Zweites Fühlerborstenglied sehr kurz.

1. Fühler schwarz, am Grunde oder ausgedehnter gelblich (zweites Glied und Basis des dritten).

♂: Schildchen mit zarten, oft fehlenden, gekreuzten Apicalborsten und viel längeren, aber nicht starken Randborsten (3).

♀: Schildchen mit je 3 sehr starken divergenten Randborsten und meist fehlenden, zuweilen aber vorhandenen gekreuzten Apicalborsten.

Klauen und Haftlappen beim Männchen an allen Beinen sehr verlängert und auch die Vordertarsenglieder etwas herzförmig erweitert. — Vordertarsen des Weibchens sehr platt und breit, und zwar schon das zweite Glied sehr erweitert, nur so lang als breit; daher das zweite bis fünfte Glied breit und deren Klauen und Haftlappen etwas kürzer als das Endglied, letzteres auch am zweiten und dritten Beinpaare (siehe die Note zu *nemorum* Mg.). Die kleine Querader braun umflossen. — Taster gelb. Scutellum rothbraun. — Der Kopf erscheint meist schmäler als der Thorax hinter der Mitte. Erster Ring ohne, zweiter und dritter mit Discal- und Marginalmacrochaeten. Körperlänge 8—14 *mm.*

3. *rudis* Fll. C. Wth. (Nr. 1) *strenua* Meig. *lateralis* R. D. *varia* Mgrl. — Austria. Cll. Wth. Mg. IV. 249. *vagans* Meig. Mgrl. M. C.

Nord- und Mitteleuropa.

Note: *Tachina nemorum* Meig. C. Wth. und einige Exemplare der Coll. Bergst. aus Raibl, Niederösterreich (Wechsel) und aus der Schweiz (M. Dür), M. C. zeigen das zweite Vordertarsenglied des Weibchens nicht erweitert, länger als breit, wie sonst die Weibchen der Gattung *Erigone.* Es ist aber zweifelhaft, ob sie einer besonderen Art angehören, oder ob dieser secundäre Geschlechtscharakter bei *rudis* Fll. veränderlich ist. Durch die kurzen Fühler mit rothbraunem zweiten Gliede und die fehlenden Apicalborsten des Schildchens, das aber oft ganz schwarz ist (*nemorum* Meig., Type) stimmen die Exemplare mit *P. rudis* Fll. Es wäre aber dann die Kürze und Breite des zweiten Tarsengliedes des Weibchens kein Gattungsmerkmal von *Panzeria.*

2. Fühler ganz hellgelb. Scheitel von halber Augenbreite. Scheitelborsten durch stärkere Haare angedeutet. Zweites Fühlerglied kaum halb so lang als das dritte. Zweites Borstenglied kurz. Schildchen rothbraun mit zarten apicalen Kreuzborsten. Kleine Querader beraucht. Sonst sehr ähnlich der europäischen Art. Körperlänge 10 *mm.*

4. ***flavicornis*** n. sp.

Nordamerika, White Mountains. Coll. Riley, Nr. 47, M. C.

Erigone R. D.

Zweites Fühlerglied fast so lang oder kürzer als das dritte. Männchen und Weibchen mit Ocellen- und Scheitelborsten. Obere auswärtsgedrehte Stirnborste beim ♀ vorhanden, beim ♂ fehlend. Apicalborsten des Schildchens meist vorhanden und gekreuzt, zuweilen aber fehlend. Spitzenquerader nach aussen concav, Beugung »V«-förmig. Vordertarsen des ♀ platt, breit, und zwar das dritte, vierte und fünfte Glied mehr erweitert, das zweite Glied länger als breit und sehr wenig erweitert. Klauen kurz und höchstens so lang als das Endglied. Erster Hinterleibsring kurz, ohne Macrochaeten oben, zweiter bis vierter Ring mit Discal- und Marginalmacrochaeten. — Als abweichend kann die *E. truncata* Ztt. betrachtet werden, deren Weibchen die Vordertarsen kaum oder gar nicht erweitert zeigt (siehe oben). — Die Grösse der Arten schwankt von 8—11 *mm*.

I. Hypopygium nicht rothgelb.

A. Flügelwurzel durch die helle Farbe der Hilfsader, der Adern an der Wurzel und die Basis der Alula und zum Theil der Adern um die Basalzellen gelblich erscheinend. Man vergl. die melanochroitische Form (*conjugata* Rdi.).

Taster schwarz, pechbraun oder selbst hell, gelblich. Scheitel des ♂ breit ($^1/_2$—$^2/_3$ der Augenbreite), des ♀ von Augenbreite.

Hinterleib glänzend schwarz, zweiter und dritter Ring in den zwei vorderen Dritteln oder weiter silbergrau schimmernd, daher der Hinterleib meist nur mit zwei Querbinden von dieser Farbe. Der vierte Ring höchstens nur ganz an der Seite grau schimmernd (♀), meist ganz schwarz. Unter den Silberbinden ist die Grundfarbe gelbgrau. Schildchen ganz oder zum Theil rothbraun, grau schimmernd. Zweites Fühlerborstenglied deutlich, wenig länger als breit, am Ende dicker. Gesicht bleich gelb. Drittes Fühlerglied circa $^1/_3$ länger als das zweite. Schüppchen weiss. Quer- und Längsadern oft bräunlich gesäumt, Hinterkopf meist gelblich seidenhaarig oder gelbgreis. — Die letzte Bauchplatte vor dem Hypopygium des ♂ ist tief ausgeschnitten, der Ausschnitt fast parallelrandig an der Basis der

Platte quer abgestutzt, wulstig, breit; die dadurch gebildeten Seitenlappen (Theile der gespaltenen Platte) ziemlich breit und deren Innenrand neben dem Ausschnitt griffelartig und an der Spitze etwas auswärtsgedreht. Der Ausschnitt lässt nur das Basaldrittel der Platte ungetheilt, ist also tief.

5. *E. radicum* F. Fll. Coll. Wth. -- Nr. 3, M. C. C. Bgst.
rudis Mg. Kiel.

Mittel-Europa, Süd-Europa (Sicilien).

Note. *E. conjugata* Ztt. XII, 4697 mit schwarzen Tastern und nicht gelblich gefärbter Flügelwurzel ist wahrscheinlich eine melanochroitische Form von *radicum* F. Fll. und hat auch die letzte Bauchplatte das Männchen ganz so gebaut. Man vergleiche die Gruppe mit schwarzen Tastern (× ×) und breitem Scheitel des ♂ (†† *a*).

B. Flügelwurzel nicht besonders gelblich erscheinend, die Adern braun. Nicht nur der zweite und dritte Ring, sondern auch der vierte mit silberschimmernden Seitenflecken oder mehr weniger grau.

× Taster rothgelb (conf. × × mit schwarzen Tastern), zweites Borstenglied kurz, nicht länger als breit.

a) Scheitel des ♂ schmal ($^1/_3$ Augenbreite). Scutellum wenigstens an der Spitze rothbraun. Zweites Fühlerborstenglied kaum länger als breit. Hinterleib mit 3 silberschimmernden Binden oder fleckig. Hinterkopf greishaarig, drittes Fühlerglied circa $^1/_3$ länger als das zweite. Rückenschild mit 4 Striemenanfängen. — Gesicht meist gelblich. Hypopygium (fünfter Ring) theilweise glänzend, die letzte Bauchplatte des ♂ vor jenem durch einen bis vor die Mitte reichenden spitzbogenartigen Ausschnitt in zwei breite Lappen getrennt, deren Innenwand neben dem Ausschnitt von unten gesehen zwei Griffel bildet, die fast kegelig erscheinen, wie die Enden eines Stiefelknechtes. Der Ausschnitt selbst lässt die Basalhälfte der Platte ungetheilt. Scheitel des Weibchens von Augenbreite. Mittel-Europa.

6. *consobrina* Mg. Coll. Wth. Nr. 9 und 5. C. Bgst.

(*E. vagans* S. und *sylvana* Wd. C. Wth. p. p. unterscheiden sich kaum von dieser Art, nur erscheint bei *vagans* durch Ver-

schmelzung der 2 schwarzen Mittelstriemen das Rückenschild nur dreistriemig.)

---

b) Scheitel des Männchens breit ($^1/_2$ Augenbreite). Schildchen ganz oder zum Theil rothbraun, oder auch ganz schwarz. Drittes Fühlerglied breit, $^1/_3$ länger als das zweite. Zweites Borstenglied kurz, wie bei *consobrina* Mg. Hinterleib mit 3 queren grauschimmernden Fleckenbinden, Rückenschild mit Anfängen von 4 schwarzen Striemen (♂ und ♀). — Gesicht weiss oder gelblich. Fünfter Ring des Männchens besonders polirt, letzte Bauchplatte vor demselben durch einen bis vor die Mitte reichenden Bogenausschnitt in zwei dreieckige Lappen getheilt, deren Innenrand neben dem Ausschnitte griffelartig nach hinten und etwas nach einwärts reicht. Mehr als die Basalhälfte der Platte bleibt ungetheilt, dieselbe erscheint wieder stiefelknechtartig.

Scheitel des Weibchens von Augenbreite. Nach Zetterstedt (V. 3, p. 1103) unterscheiden sich seine *vivida* und *consobrina* (non Mg.) nur durch den gelblichen Kopf und das schwarze Schildchen der letzteren, wesshalb wir sie vereinigt haben. E. *consobrina* Mg. (non Ztt.) hat einen schmäleren Scheitel, ist aber sonst dieser Art sehr ähnlich, auch ist die letzte Bauchplatte des ♂ sehr ähnlich. Mittel-Europa, Nord-Europa (Lappland).

7. *vivida* (Ztt.) Schin. Nr. 8 und 13, C. Bgst. (Nr. 12); *consobrina* S. (non Mg.); *consobrina* Ztt. V. 3, 1103; *tessellans (Nemoraea)*, Egg. Nr. 13, M. C.

Mit gelben Tastern sind noch die fraglichen ♀ von *truncata* zu vergleichen. Conf. †† *a)*.

× × Taster schwarz oder pechbraun. — Schildchen ganz oder zum Theil rothbraun oder schwarz. (Sind die Taster gelb, so ist das zweite Borstenglied verlängert [*truncata* ♀].)

† Scheitel des Männchens schmal (kaum $^1/_3$ Augenbreite), jener des Weibchens $^3/_4$ bis ganze Augenbreite.

α. Die kleine Querader kaum schief und kaum beraucht, der Hinterleib nicht breiter als der Thorax. Stirnborsten des ♂

vorne mehr in der Mitte der Wangen bleibend, dem Augenrande nicht besonders genähert. Flügelbasis braun. Meist 3 hintere Dorsocentralborsten. Augen des ♂ unten nicht stark divergent. Hinterleib mit 3 silberschimmernden Fleckenbinden. Zweites Fühlerborstenglied kurz. — Letzte Bauchplatte vor dem Hypopygium des ♂, von hinten her kaum bis zur Hälfte im Spitzbogen ausgeschnitten, die Lappen breit flachdreieckig. — Scheitel des Weibchens $^3/_4$ der Augenbreite messend. Drittes Fühlerglied $1^1/_3$—$1^1/_2$ mal bis 2 mal so lang als das zweite. Mittel-Europa bis Fiume.

8. *connivens* (Ztt.), Stein. Ztt. III, 1116. Nr. 6, C. Bgst.

β. Die kleine Querader schief, meist deutlich beraucht, Augen des ♂ nach unten breit divergent. Stirnborsten vorne zum Augenrande laufend. Hinterleib rundlich breit und breiter erscheinend als der Thorax. — 3 oder oft 4 hintere Dorsocentralborsten. Letzte Bauchplatte des ♂ vor dem Hypopygium von hinten her fast $^2/_3$ der Länge nach im Bogen ausgerandet, nur das Basaldrittel bleibt ungetheilt, sonst wie bei *connivens* (Ztt.) Stein.

Scheitel des ♀ fast von Augenbreite. — Alle Exemplare aus Frankenfels in Niederösterreich. C. Bgst.

9. *divergens* n. C. Bgst. Nr. 14.

†† Scheitel des Männchens von halber Augenbreite, Hinterleib mit einer queren Silberbinde am zweiten und dritten Ring, am Ende glänzend schwarz, unter der Binde gelblich durchscheinend, wie bei *radicum* F. Fll. — Der Ausschnitt der letzten Bauchplatte des Männchens ist parallelrandig, breit und bis zum Basalviertel tief eindringend und quer gerade abgestutzt, etwas wulstig am Rande, die Enden der Lappen erscheinen neben dem Ausschnitt etwas auswärtsgebogen.

Scheitel des Weibchens von Augenbreite. — Nur durch die schwarzen Taster und die dunkle, bräunliche Flügelwurzel unterscheidet sich die Form von *radicum* F. Fll., für deren melanochroitische Abart wir sie halten. Mittel-Europa (Steier-

mark, Schlesien (Ustron) mit der normalen Art [*radicum* F.] zusammen).

10. *conjugata* Ztt.

†† *a)* Scheitel des ♂ $^3/_4$ oder mehr der Augenbreite messend. Zweites Fühlerborstenglied sehr verlängert (oft bis zu $^1/_4$ des dritten). Cubitus mit Anhangszinke. Drittes Fühlerglied nach dem Ende zu breiter, abgestutzt, $1^1/_3$ mal so lang als das zweite, oft aber auch ebenso lang. Hinterkopf greishaarig. Hinterleib mit drei silberschimmernden Querbinden. Letzte Bauchplatte vor dem Hypopygium des ♂ durch einen dreieckigen Einschnitt fast bis zur Basis gespalten. Querader beraucht. Schildchen an der Spitze roth. — Bei der Type Zetterstedt's sind die Taster nicht schwarz, sondern pechbraun (Loew, Berlin, Mus. ♂).

11. *truncata* (Ztt.) Loew.

♀ Coll. Stein. Scheitel des ♀ reichlich von Augenbreite. Zweites und drittes Fühlerglied fast gleichlang. Zweites Fühlerborstenglied stark verlängert, Borste bis zur Mitte dick, dann plötzlich sehr dünn. Taster gelb, spindelförmig. Vordertarsen des ♀ kaum oder gar nicht erweitert, auch das Endglied schmal mit Klauen von der Länge desselben. Durch die einfachen Vordertarsen von allen Arten der Gruppe abweichend, namentlich von dem ♀ der ähnlichen *Eurythia caesia.*

truncata (Ztt.) Stein (7 M. C.), Ztt. III, 1089.

(Bei einem ♂ Exemplar des kaiserl. Museums in Wien sind die apicalen Schildchenborsten divergent.)

♀ Coll. Loew. Note: Das in der Loew'schen Sammlung hinzugesteckte Weibchen hat dicke, hellgelbe, spindelförmige Taster und stimmt durch das verlängerte zweite Fühlerglied (= dem dritten) mit der Gattung *Eurythia*, scheint somit vielleicht identisch zu sein mit *Echinosoma pectinata* Girschner. Die Länge des zweiten Fühlergliedes im Verhältniss zum dritten ist Schwankungen unterworfen, wodurch man die Art leicht mit *Eurythia caesia* verwechseln kann. — Siehe *Eurythia pectinata* G.

Nähere Fundorte sind nicht angegeben. Norddeutschland, Schweden. — Im Wiener Museum aus Norwegen (Dowre), 1 ♀ in der Coll. Bergenstamm aus Spitz, Niederösterreich, mit nicht erweiterten Vordertarsen.

†† *b)* Scheitel des Männchens reichlich von Augenbreite. Zweites Fühlerborstenglied kurz, dick.

Taster dünn, pech- oder schwarzbraun; Beugung ohne oder mit kleiner Zinke. Drittes Fühlerglied fast doppelt so lang als das zweite. Genitalien dick. Hinterleib schwarz, seitlich nicht oder sehr wenig gelb. Zweiter, dritter und vierter Ring am Vorderrande mit grauschimmernder Querbinde. Fühlerborste über die Mitte hinaus verdickt, allmälig verdünnt. Rückenschild mit den Anfängen von 3—4 schwarzen Längsstriemen. Schildchen rothgelb. Flügeladern schwarzbraun, die kleine Querader schief und etwas gebräunt, rauchig. Untergesicht bei gewisser Beleuchtung dunkelroth, sonst silberschimmernd. — Scheitel des ♀ reichlich von Augenbreite. Vordertarsen zum Theil fehlend. Das dritte Glied nicht breit.

Berlin. — Das ♂ ist aus der Sammlung des Herrn P. Stein aus Genthin.

12. *latifrons* n. (16); *intermedia* Stein (non Ztt.) = *intermedia* (Ztt.) Loew, Type. Ztt. III, 1114.— Berlin. Mus. (non Ztt. descript.).

Note: Von der Zetterstedt'schen Art durch die breite Stirne des ♂, das längere zweite Fühlerglied, die meist fehlende Zinke und das kurze zweite Borstenglied verschieden.

NB. Ist der Scheitel des ♂ von halber Augenbreite, sind die Taster schwarz, pechbraun oder gelblich, so hat man es wahrscheinlich mit der Form zu thun, die wir bei *vivida* S. aufgeführt haben, Nr. 8 und 13. — Siehe *radicum* Fll. und *conjugata*.

---

c) Sowohl beim Männchen, als auch beim Weibchen der Scheitel sehr breit und oben wenig verengt. Augen unten wenig divergirend. Scheitel des Weibchens über augenbreit, beim ♂ von Augenbreite. Drittes Fühlerglied fast doppelt so lang als das zweite, sehr breit.

Hinterleib nur glänzend schwarz, ohne graue Binden. Arista dick, nur das Endviertel fein. Taster schwarz oder pechbraun (♀ heller). Zweites Fühlerborstenglied kurz, nur etwas länger als breit, dick, beim ♀ etwas verlängert. — Der Ausschnitt an der letzten Bauchplatte des ♂ ist tief und breit, oval mit schwieligen Rändern und reicht bis zum Basalviertel. Scheitel- und Ocellenborsten stark. 3 postsuturale Dorsocentralborsten. Flügeladern am Grunde gelbbraun. Beugung rechtwinkelig mit kleiner, rückwärtsgerichteter Zinke. Schüppchen weiss, Halteren schwarz. Zweites bis fünftes Tarsenglied des ♀ breit, platt. Körperlänge 7—9 *mm.*

13. *atra* n.

Nördliche Mongolei (Leder).

Die Art ist sehr verwandt mit *truncata* Ztt., doch durch das einfärbig schwarze Abdomen sehr verschieden.

II. Hypopygium roth.

Schwarzgrau, Taster gelb; Hinterleib mit drei grauschimmernden Querbinden. Schildchen braun. Scheitel des ♂ fast von halber Augenbreite. Drittes Fühlerglied fast zweimal so lang als das zweite, breit, vorne convex.

14. *ruficauda* Riley (*Cyphocera* M. C. Pöppig).

Nord-Amerika.

Hexamera n.

Spitzenquerader concav, Beugung »V«-förmig.

Drittes Fühlerglied über zweimal ($2^1/_4$) so lang als das zweite, breit. Ocellenborsten fein, deutlich, vor- und auswärtsgebogen. Scheitelborsten des ♂ kräftig. Schildchen mit unregelmässigen, am Rande und der Fläche dicht stehenden gespreizten (nicht gekreuzten) Stachelborsten. Lange Stachelborsten überdies am Rückenschilde und mit Haaren gemischt am Hinterleibe. Zweites Borstenglied kurz. Erster Hinterleibsring kurz (♀ unbekannt).

15. *H. orientalis* n. P. I, 132.

Neuseeland, Aukland.

Parerigone n. G.

Spitzenquerader gerade, Beugung stumpfwinkelig, zuweilen mit kleiner, nach hinten geneigter Zinke. Körper ausser den Borsten und kurzen Haaren noch, und zwar besonders an der Unterseite mit langen Seidenhaaren. — Ocellenborsten sehr fein, auswärtsgedreht (♂). Scheitelborsten des ♂ vorhanden (Unterschied von *Panzeria*). — Schildchen nur mit 6 langen Randborsten, die mittleren an der Spitze nur genähert, nicht gekreuzt; Fläche nur feinhaarig. Auswärtsgeneigte obere Stirnborste fehlend. Hinterschienen ungleichborstig.

Drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite, oval; zweites Borstenglied kaum länger als breit. Scheitel des ♂ von halber Augenbreite (Weibchen unbekannt). — Klauen und Haftlappen sehr lang, besonders am ersten und zweiten Paare. Fühler, Beine und Genitalien schwarz, Taster rothgelb, Schenkel gelb bestäubt. Kopf, Thorax und Abdomen graugelb, ersterer fast goldgelb, oben weisslich mit schwarzer Stirnstrieme. Rückenschild mit schwachen, blassbraunen Striemen. Hinterleib messinggelb schillerfleckig. Behaarung überall unten und am Hinterhaupt lang, seidenartig messinggelb; oben die kürzeren Haare und Borsten schwarz, die spärlichen langen feinen Haare gelb. 3 Dorsocentralborsten hinter der Quernaht. Erster Ring nur mit Marginal-, zweiter bis vierter Ring auch mit Discalmacrochaeten. Flügel gelblich hyalin, die Adern gelblich und so umflossen. Randdorn fehlend. Schüppchen und Halteren weisslich, Haftlappen hellgrau. Grösse von *Eurythia caesia*. 11 *mm*.

16. *aurea* n. sp.

Podolien (Schnabl).

Alphabetisches Verzeichniss der Arten der Gruppe Erigone und ihrer wahrscheinlichen Synonymie.

appendiculata Mcq. Ann. Soc. Ent. Fr. (2. ser.), T. 6. 112. Meade Ent. m. mg. 1891, 230 (? = *truncata* Ztt.) **Erigone**.

Nr. 13. atra n.

Nr. 16. **aurea** m. — **Parerigone.**
bifasciata Mg. 4, 250, Fbr. = *radicum* F. Mg.
Nr. 1. **caesia** Fll. C. Wth. R. D. = **Eurythia** ead. *larvarum* (Tach.) Mg. p. p.
Nr. 10. **conjugata** Ztt. XII, 4697 ? = *radicum* F. Fll. *forma melanochroitica.* **Erigone.**
Nr. 8. **connivens** Ztt. teste Stein. III, 1116 (Nr. 6). **Erigone.**
Nr. 6. **consobrina** Mg. C. Winth. = *rudis* S. = *recta* Mg. Mgrl. **Erigone.**
consobrina S. (non Mg.) ? = *consobrina* Ztt. p. 1103, Nr. 100 (Nr. 12) = *vivida* (Ztt.) S. = *tessellans* Egg.
consobrina Ztt. Scutello nigro = Nr. 12; ? = *vivida* S. var.
Nr. 9. **divergens** B. B. n. sp. **Erigone.**
Nr. 4. **flavicornis** B. B. **Panzeria.**
intermedia Ztt. ? = *radicum* F. var. *bifasciata* Mg.
intermedia teste Stein (non Ztt.) = ead. Berl. Museum Loew, type Zetterst. = *Erigone latifrons* n.
larvarum Coll. Winth. (Tach.) p. p. = *Er. connivens* Ztt. Stein.
lateralis R. D. = *rudis* Fll. *Panzeria.*
Nr. 12. **latifrons** n. = *intermedia* var. Stein. **Erigone.**
lurida Fall. (non Fbr.) = *radicum* Fbr.
nemorum Mg. C. Wth. Stolberg (? *Panzeria*), nach dem zweiten Tarsenglied des ♀ eine *Erigone* = sp. ? Scutellum ohne Kreuzborsten.
Nr. 15. **orientalis** Schin. (olim *Hystricia*) **Hexamera.**
Nr. 2. **pectinata** Girschner *(Echinosoma)* = *Eurythia* ead. n.
puparum R. D. = *strenua* Mg. = *Panzeria rudis* Fll.
radicum Schin. p. p. = *radicum* Fbr.
Nr. 5. **radicum** Fbr. (Fll. Coll. Winth) = *rudis* Mg., *lurida* Fll. **Erigone.** Nr. 3. C. Bgst.
recta Mg. C. Wth. Megerle = *consobrina* Mg.
reformata Rdi. = **vagans** (Mg.) Schin. = *sylvana* Mg.
Nach Rondani { ± *tessellans* Egg. (diese ist = *vivida* Ztt. S. = *vivida* Ztt. (diese ist *consobrina* Ztt. non Mg. = *consobrina* Mg. = *rudis* Schin. = *recta* Mg. Megerle = *consobrina* Ztt. = Nr. 12 *vivida* var. (non *consobrina* Mg.)

Nr. 3. **rudis** Coll. Wth. ♀ ohne Kreuzborsten Fall. = *strenua* Mg. = *vagans* Mg. = *lateralis* R. D. — **Panzeria** ead.
rudis Mg. = *radicum* Fbr. — *Erigone* ead.
rudis Schin. = *consobrina* Mg.

Nr. 14. **ruficauda** Riley *(Cyphocera)* = **Erigone** ead.
strenua Mg. = *rudis* Fall. *Panzeria.*
strenua Ztt. = *Panzeria* = ead. Mg.
sylvana Mg. C. Winth. = *vagans* Schin. (non Mg.) = *consobrina* Mg.
tessellans Egg. = *vivida* Schin., *consobrina* Schin. (non Mg.)

Nr. 11. **truncata** Ztt. teste P. Stein = *appendiculata* Mg. = ? ead. Meade (conf. *intermedia* Ztt.) **Erigone.**
tricincta R. D. *Panzeria.* Gallia = *strenua* Mg. = *rudis* Fall. Type M. C.
turbida Wd. Taster nicht sichtbar. ? zu *Micropalpus* (*Tach.* Wd.). Drittes Fühlerglied sehr lang.
vagans Schin. (non Mg.). Mischart von *strenua* und n. sp. = *consobrina* Mg. = *sylvana* p. p. Mg.
vagans Mg. (non Schin.) Megerle = *strenua* Mg.
varia Megerle C. Winth. = *strenua* Mg.

Nr. 7. **vivida** Schin. (Ztt.) = *consobrina* Schin. (non Mg.) = *tessellans* Eggr. **Erigone.**
Westermanni Wd. *(Tach.)* = *Loewia sycophanta* Schin. = *Pseudoloewia* ead. B. B. olim = **Brachelia** R. D. Westermanni Wd.

Ad S. 145. Die Nachträge zur Gruppe *Tachina* siehe in Z. k. M., B. B., P. IV, p. 611 ff. Denkschr. Bd. LXI.

Ad S. 146. Gruppe *Hystricia.* *Saundersia* (nicht *Sanndersia*) füge hinzu: Setae ocellares plerumque nullae.

Ad S. 150. Conf. Note ad S. 114 und 115. — Von *Clausicella* könnte eine Form aus dem Berliner Museum, die wir für unsere *Bactromyia scutelligera* Ztt. halten, leicht durch Folgendes unterschieden werden: Männchen ohne Orbitalborsten, Mundborsten nicht aufsteigend, Schnurren lang, ganz am Mundrande. Hintere Querader in der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen Querader oder der Beugung näher

Macrochaeten am zweiten und dritten Ringe discal und marginal. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze offen mündend. Zweites Borstenglied mässig lang. Drittes Fühlerglied reichlich 3—4mal so lang als das zweite. Augen etwas pubescent. Wangen nackt. Cubitus ohne Zinke. Unterrand des Kopfes kurz. Orbitalborsten des Weibchens stark. Apicale Schildchenborsten steil aufrecht, gekreuzt, etwas rückgebogen. 4 hintere Dorsocentralborsten. Backen schmal ($^1/_4$ Augenhöhe). Taster schwarz. Aus *Platypteryx (Drepana) falcataria* L. Diese Fliege wurde in litt. *Parathryptocera aurulenta* Mg. *(Tachina)* = *Bactromyia scutelligra* Ztt. bezeichnet, müsste daher *Bactrom. aurulenta* Mg. heissen. Bei der Type Meigen's fehlt aber der Kopf und darum ist die Frage nicht zu entscheiden.

Ad S. 152. Es gibt drei sehr ähnliche Formen, die ich zur weiteren Prüfung hieher stelle:

1. *Paraneaera* mit 4 Dorsocentralborsten hinter der Naht und aufsteigenden Vibrissen. Zwei Arten vide P. IV, p. 618.

2. *Roeselia* mit 3 Dorsocentralborsten und aufsteigenden Vibrissen.

3. *Pexomyia* mit 4 Dorsocentralborsten, nicht bis zur Mitte aufsteigenden Vibrissen und beim Männchen mit einer feinen äusseren Stirnborstenreihe und zwischen der inneren und äusseren oben zwei etwas längere feine Borsten, die hintere aufrecht, die vordere vorgebogen. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Es bleibt sonach zweifelhaft, ob die Gattung nicht zur Gruppe *Thryptocera* zu stellen sei und zunächst *Paraneaera* komme. Das Peristom ist bei *Pexomyia* breit, bei der ähnlichen *Bactromyia* schmal. (*Masicera* [*Pexomyia*] *rubrifrons* Perris soll in den Annal. de la Soc. Linnéen de Lyon, 1852, p. 204, Second. excours. dans les Grandes-Landes, beschrieben sein. Diese Beschreibung ist mir nicht zugänglich.) Von *Paraneaera pauciseta* n. ist sie leicht auch durch die grauen Beine, an denen die gelbliche Färbung verdeckt ist, zu unterscheiden.

Ad S. 158. Von *Fortisia* zu unterscheiden: *Cyrillia* Rdi. emend. Prodr. IV, p. 142. Eine Type (♀) aus dem Museum in Florenz von Targione Tozzetti eingesendet (10./5. 1893) zeigt eine Ähnlichkeit mit *Phyto melanocephala* (die Stirne des mir unbekannten Männchens soll aber nach Rondani schmal sein,

Type *angustifrons* Rdi.), die des vorliegenden Weibchens ist breit mit 2 Orbitalborsten. Backen hinten sehr dick, sonst breit, kaum herabgesenkt (Charaktere der Sectio *Trixa*). — Die Wangen sind einreihig behaart. Erste Hinterrandzelle langgestielt. — Beine, besonders die vorderen, stark und die Tarsen des ersten und zweiten Paares länger als die Schienen. Metatarsus der Vorderbeine dick, compress, vorne etwas convex $^2/_3$ so lang als die Schiene, Klauen klein. — Dritter und vierter Hinterleibsring mit Discalmacrochaeten. Peristom von halber Augenhöhe, Vibrissenecken nicht convergent, Schnurren gekreuzt. Apicale Scutellarborsten stark, lang, gekreuzt. Zweites Fühlerborstenglied kurz. — Von *Catharosia* durch die dicken Beine und die Wangenborsten verschieden. — Scheitelborsten des Weibchens stark. Klauen kurz. Vorderschienen am Ende vorne mit 2 Borsten, darüber mit einem Dorn (letzterer ist gegen die Beschreibung Prodr. IV, p. 142). — Arista nackt. Randdorn deutlich. (Nach Rondani, l. c. p. 141 hat das ♂ lange Klauen.) Rondani sagt, er habe nur ein einziges Weibchen gesehen, von dem er nur angibt, es sei glänzend schwarz und nicht grau, besonders am Hinterleib. — Es bleibt ganz zweifelhaft, ob Rondani das echte ♀ vor sich hatte und ebenso, ob das Stück aus Florenz das Original des letzteren sei. Nimmt man an, dass das von Rondani beschriebene Männchen nicht zu dem oben beschriebenen Weibchen gehöre (Type Mus. Florenz) und das richtige Männchen zu letzterem hätte Orbitalborsten und kurze Klauen wie bei *Phyto*, so wäre die Art von *Phorichaeta* (B. B., P. III, p. 148) durch die nur am Grunde bedornte dritte Längsader abzutrennen und in die Sectio *Thryptocera* zu stellen. — Die Gattung *Cirillia* Rdi. ist jedoch auf das ♂ mit schmaler Stirne gegründet.

Ad p. 158. Hieher zu *Fortisia* B. B. (non Rdi.) gehört auch *Chaetostevenia*, vide ad p. 228, von Nr. 4 zu trennen:

Erste Hinterrandzelle langgestielt. Wangen nackt, Backen sehr breit. *Chaetostevenia* B. B

Conf. Sitzber. der kais. Akad. der W., math.-n. Cl., Bd. CIV, Abth. I, Juli 1895, p. 604.

Ad S. 159. Sectio *Phyto* Nr. 3. Von *Microtricha* ist mit ebenfalls nackten Wangen jene Fliege zu unterscheiden, welche

Dir. Strobl (Dipt. Steiermarks, P. II), siehe B. B., P. IV, p. (619) beschrieben und trotz der nackten Wangen und offenen Hinterrandzelle *Phyto aperta* genannt hat. Sie bildet eine andere Gattung und hat nur Marginalmacrochaeten, drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite. Hintere Querader meist der Beugung näher als der kleinen Querader. Aussehen und Färbung wie bei *Phyto.*

Ad S. 164. **Blaesoxipha americana** B. B. Coll. Winth. Brasilien.

Wangen unter den Augen sehr schmal, mit einer Reihe nach abwärts gebogener Börstchen dicht besetzt. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Taster stark keulig. — Körper hellgrau, Fühler und Taster gelbbraun, Beine zum Theil ebenso, silbergrau schimmernd, aber mehr braun, oft die Schenkel und Tarsen fast schwarzbraun. Flügeladern hell gelbbraun. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader gedornt. Randdorn sehr klein. Bogengrube zwischen Wange und Backe tief und schmal eingedrückt, horizontal unter den Augen nach aussen verlaufend. Hinterleib oben fast ohne Macrochaeten, kurz behaart und am Rande die Haare länger, aber fein und keine eigentlichen Macrochaeten bildend. Von der Seite gesehen ist der eingekrümmte Hinterleib nach hinten höher, und der vierte Ring ist der dickste dorsal-ventral, liegt aber so, dass sein Unterrand fast horizontal von hinten nach vorne läuft und die etwas längere glänzendbraune Legeklappe hinter der Mitte der Dorsalplatte, d. h. terminal absteht und sehr schwach nach unten gebogen ist. — Backen breit ($^1/_3$ Augenhöhe). Halteren gelb, Schüppchen gross, weisslich. Rückenschild mit drei schwärzlichen Längsstriemen, von denen die mittlere bis vor die Spitze des Schildchens reicht, dieses ist breit quer abgestutzt, ohne Apicalborsten, aber mit zwei Paaren langer Seitenborsten in gespreizter Lage (ein Paar basal, eines am Rande seitlich). Scheitel des ♀ breit ($^2/_3$ der Augenbreite); Stirne desselben mit 2 Orbitalborsten. Kopf sehr breit, von vorne breiter als hoch. Hinterleib mit 3 schwärzlichen Längsstriemen und grau schillernd. Körperlänge 4·7 *mm.*

Ad p. 180. Die europäischen Arten der zu den Anthomyiden Girschn. gehörenden Gattung *Mesembrina* lassen sich

folgendermassen unterscheiden (siehe Sitzber. der kais. Akad. d. W., Bd. CIV, math.-n. Cl., Abth. I, p. 594, 1895):

A. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze selbst breit offen, die Spitze in sich schliessend.

a) Körper schwarz, Flügelwurzel gelb, Gesicht weiss. Beugung wie bei *Cyrtoneura.*

resplendens Whlbg. Lappland.

b) Körper am Rückenschild gelb behaart.

α. Schilchen gelbhaarig, Schüppchen gelb, hyalin.

decipiens Loew. *Puziloi* (Port.) Mongolei, Jakut (Leder).

β. Schildchen schwarzhaarig, Schüppchen schwarzbraun.

mystacea L. Mittel-Europa.

B. Erste Hinterrandzelle knapp vor der Flügelspitze mässig breit offen endend, die Spitze nicht in sich aufnehmend. Schwarz mit gelber Flügelwurzel. Gesicht gelb. Spitzenquerader kaum vor der Spitze mündend.

meridiana L. Nord- und Mittel-Europa.

C. Die gebeugte vierte Ader — Spitzenquerader — gerade an der Spitze endend, Körper blauschwarz, kleiner als ***meridiana***, sonst ganz ähnlich.

intermedia Ztt. Vol. 8, Nr. 3274. Nord-Schweden.

Ad S. 180. **Gyrostigma**, vergl. Denkschr. der kais. Akad. Bd. LXIV, p. 262, 1896 und Sitzb. der kais. Akad., math.-n. Cl., Abth. I, Bd. CIV, 1895, p. 583, Taf. — *Spathicera.*

Ad S. 180. **Cobboldia**, vergl. Denkschr. der kais. Akad. Wien, Bd. LXIV, p. 260, 1896, Taf.

Über die mährisch-schlesische Schalsteinformation

von

A. Pelikan.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1898.)

Einleitung.

Mit dem Namen »Schalsteine« bezeichnet man in der Petrographie meist grüne, mehr oder minder deutlich schiefrige Felsarten, welche einerseits mit Diabasen, anderseits mit Kalksteinen und Thonschiefern in so engem geologischen Verbande stehen, dass an einer genetischen Beziehung dieser Gesteine zu einander nicht gezweifelt werden kann. Die Hauptvorkommnisse der Schalsteine liegen im Devon, in welchem sie concordante Einschaltungen bilden. Es ist daher auch zu erwarten, dass überall dort, wo diese Formation von orogenetischen Vorgängen in Mitleidenschaft gezogen wurde, die Wirkungen der dieselben veranlassenden Kräfte auch an den etwa vorhandenen Schalsteinen zu beobachten sein müssen.

Demgemäss ist bei einer petrographischen Untersuchung dieser Felsarten hauptsächlich darauf zu achten, inwieweit an ihrer Zusammensetzung Diabasmaterial, Thonschiefer- und Kalksediment betheiligt ist, inwieweit also Diabastuffe oder mit Sediment gemischte Tuffe vorliegen; ferner ist festzustellen, welche Veränderungen nachträglich mit diesen Gesteinen vor sich gegangen sind. Das Interesse, das sich an die Schalsteine und die mit ihnen verbundenen Felsarten, also an die Schalsteinformation im Allgemeinen, knüpft, ist demnach durchaus nicht gering; leider aber ist die Beschaffenheit der Gesteine

eine derartige, dass oft alle Hilfsmittel der Untersuchung versagen, alle Bemühungen scheitern und kein anderes Ergebniss erzielt werden kann, als eine durch mehr oder minder stichhaltige Gründe gestützte Wahrscheinlichkeit.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich dem Herrn Hofrathe G. Tschermak, welcher mit der Absicht, diese Gesteine zu bearbeiten, im Jahre 1865 das Gebiet studirt und daselbst Aufsammlungen vorgenommen hat. Aus diesem Grunde waren auch die mannigfachen Rathschläge und Winke, deren ich mich von seiner Seite zu erfreuen hatte, ganz besonders werthvoll. Die von ihm gesammelten Stücke befinden sich zum Theile in der Sammlung des mineralog.-petrograph. Universitäts-Institutes, zum Theil im naturhistorischen Hofmuseum und wurden mir von dem Leiter der mineralogisch-petrographischen Abtheilung, a. ö. Universitätsprofessor Dr. F. Berwerth, zur Bearbeitung überlassen. Ferner war ich durch eine Subvention der hohen kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien in die Lage versetzt, im Sommer des Jahres 1895 Mähren und Schlesien und 1896 die zwei beststudirten Schalsteingebiete, das Fichtelgebirge[1] und den Harz[2] zu bereisen, um durch eigene Anschauung die betreffenden Gegenden kennen zu lernen und das nöthige Beobachtungs- und Vergleichsmaterial zu sammeln. Leider haben die Feldarbeiten in beiden Jahren durch die ganz ungewöhnliche Ungunst der Witterung eine bedauerliche Behinderung und Einschränkung erfahren.

Herrn Prof. Becke in Prag verdanke ich eine Anzahl von Gesteinen des Ottilien-Stollens bei Gobitschau. Herr a. ö. Universitätsprofessor Dr. Th. Fuchs, Director der geologisch-paläontologischen Abtheilung des naturhistorischen Hofmuseums, hat mir freundlichst die Benützung der reichhaltigen Bibliothek dieses Institutes gestattet.

Allen den genannten Förderern meiner Arbeit sei hiemit der gebührende Dank abgestattet.

Die Reichhaltigkeit des mir zur Verfügung stehenden Materiales hat mich veranlasst, eine Trennung der ursprünglich

---

[1] Gümbel, Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges. Gotha 1879.

[2] Lossen, Erläuterungen zur geolog. Specialkarte von Preussen.

in Aussicht genommenen Arbeit in zwei Theile vorzunehmen, deren erster, die mährisch-schlesische Schalsteinformation behandelnder, hier vorliegt. Der zweite, welcher den Vergleich mit den analogen Gesteinen des Fichtelgebirges, des Harzes, Nassaus und Elsass-Lothringens,[1] sowie eine Besprechung der Literatur bringen soll, wird in Kürze nachfolgen.

Geologische Übersicht.

Wenn man die geologische Karte von Österreich-Ungarn betrachtet, fällt ein annähernd dreieckiger Streifen von Devonbildungen in die Augen, der von seiner Basis, die von Zuckmantel über Jägerndorf und Troppau bis zum Oderthale sich erstreckt, keilförmig nach Südwesten bis in die Gegend von Lösch bei Brünn eingeschoben ist und durch die breite Marchniederung bei Olmütz in zwei von einander getrennte, aber geologisch durchaus zusammengehörige Partien zerlegt wird.

Die Kenntniss des geologischen Aufbaues dieses Gebietes verdanken wir den Arbeiten von Fötterle, Lipold, Melion, Tschermak und A. Halfar, dessen Untersuchungen die Grundlage für die zusammenfassende Darstellung in F. Römer's »Geologie von Ober-Schlesien« (Breslau 1870) bilden. In letzter Zeit hat Tietze in seiner Abhandlung »Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz« (Jahrb. der k. k. geolog. R.-A., 1893, Heft 3) werthvolle Angaben geliefert, worauf wir später noch zurückkommen werden.

Auf Grund der angeführten Untersuchungen stellt sich der geologische Aufbau des in Rede stehenden Gebietes etwa folgendermassen dar: Auf den krystallinischen Gesteinen des Altvatergebirges lagern concordant Quarzite und schwarze glimmerschieferähnliche Thonschiefer. Diese Gesteine, deren Alter durch Petrefacten völlig sicher gestellt ist[2] und jenem

[1] Die Kenntniss dieses Vorkommens verdanke ich, wie hier vorläufig bemerkt werden soll, der Güte des Herrn Prof. Bücking.

[2] Die Versteinerungen wurden von A. Halfar aufgefunden und von F. Römer beschrieben. (Über die Auffindung devonischer Versteinerungen auf dem Ostabhange des Altvatergebirges. — Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellsch. 1865, S. 579.)

der Coblenzer Grauwacke, also dem untersten Devon entspricht, zeigen im Allgemeinen eine steile Stellung der Schichten und eine sehr gestörte Lagerung.

Hierauf folgt die sogenannte Engelsberger Grauwacke, ein in der Umgebung von Engelsberg (NNW von Freudenthal) verbreitetes Schichtsystem, bestehend aus Grauwacken und Thonschiefern, über dessen Lagerungsverhältnisse sich Römer (l. c. S. 19) folgendermassen äussert: »Das ganze Schichtsystem ist, wie die angrenzenden Systeme, in eine Menge paralleler, von localen Abweichungen abgesehen, von Nord nach Süd streichender Falten gebogen. Ein Fallen der Schichten nach Osten ist vorherrschend. Doch darf man sich dadurch nicht verführen lassen, die in gleicher Richtung fallenden Schichten als eine einfache Schichtenfolge anzusehen. Eine solche ist nirgends scharf zu ermitteln und deshalb auch die Mächtigkeit des ganzen Schichtsystems, die jedoch jedenfalls mehrere tausend Fuss beträgt, nicht mit Sicherheit zu bestimmen.«

Als nächstfolgende jüngere Bildung betrachtet Römer die von ihm als »Bennischer Schichten« zusammengefasste Gruppe von Grauwackensandsteinen, Thonschiefern und Quarzconglomeraten, in welcher bei Bennisch in Schlesien die Schalsteine, sowie untergeordnete Kalkstein- und Eisenerzlager vorkommen. Römer betrachtete auch die Schichten bei Sternberg und bei Bärn als zu seinen Bennischer Schichten gehörig, deren Alter er als »jünger als die unzweifelhaft unterdevonischen Quarzite des Einsiedler Dürrberges bei Würbenthal und auch als die Engelsberger Schichten, dagegen älter als die ostwärts verbreiteten, durch *Posidonomya Becheri* bezeichneten Culmgrauwacken« definirt.

Tietze weicht von der hier entwickelten Auffassung Römer's hauptsächlich darin ab, dass er eine Trennung von devonischen und Culm-Grauwacken für unberechtigt hält und demgemäss die Aufstellung von Zonen, wie wir sie eben angeführt haben, verwirft (l. c. S. 14). Die Schalsteine der Olmützer Gegend hält er, wie Römer, für oberdevonisch, ohne aber seinen Schlüssen selbst eine zwingende Beweiskraft beizumessen. Er denkt hauptsächlich an die Ähnlichkeit mit den nassauischen Schalsteinen (a. a. O. S. 27).

Ich halte es für wahrscheinlich, dass die Bildung der Diabasgesteine in Mähren und Schlesien nicht auf einen bestimmten Horizont, beziehungsweise auf einen gewissen Zeitabschnitt innerhalb der Devonzeit beschränkt war, sondern dass vielmehr die einzelnen Vorkommnisse zu verschiedenen Zeiten während der Devonablagerungen gebildet wurden. Dieser Schluss scheint sich aus den im Nachfolgenden mitgetheilten Beobachtungen zu ergeben.

Was nun das Auftreten der Gesteine der Schalsteinformation im Speciellen betrifft, so mögen die hier folgenden Angaben dazu dienen, so weit es möglich ist, ein Bild von ihrer Verbreitung zu geben. Zu Grunde gelegt sind Tagebuchnotizen Tschermak's, die Angaben Tietze's in der bereits citirten Abhandlung, die sich aber nur mit einem kleinen Theile unseres Gebietes beschäftigt, und endlich meine eigenen Beobachtungen. Ich beginne im Westen mit den muthmasslich ältesten Bildungen und schreite von hier aus nach Osten fort.

Bei Jessenetz und Ladin kommen, wie schon Lipold (XII. Bericht des Werner-Vereines) mitgetheilt hat, Gesteine der Diabasfamilie vor. Auf der älteren geologischen Karte dieses Gebietes (Blatt Olmütz, aufgenommen von Wolf) ist das Vorkommen nicht zur Ausscheidung gelangt, wohl aber hat Tietze dasselbe dargestellt. Ich habe die Gegend ebenfalls besucht und kann das, was dieser Autor sagt, durchaus bestätigen. Doch lässt sich in den vollständig ungenügenden Aufschlüssen keine sichere Beobachtung anstellen. Man kann nur sagen, dass zwischen Jessenetz, Ladin, Kladek und Punkew Mandelsteine und grüne schieferige Gesteine (siehe specieller Theil) vorkommen, welche wahrscheinlich von Nord nach Süd streichen und nach Ost einfallen.

Weitaus lehrreicher ist das nächstfolgende Gebiet, das die Umgebung von Sternberg, Wächtersdorf, Gobitschau, Rietsch und Krokersdorf umfasst.

Bei Neustift, an der Westseite von Sternberg, steht Grauwacke an, welche N 20° W streicht und O fällt. Auf dem Wege von Sternberg zum Weinberg (Taf. I, Fig. 1), einer 304 *m* hohen Erhebung zwischen der Eisenbahn und der Römerstädter Strasse, trifft man zuerst Grauwacke, dann graue, seiden-

glänzende, feingefältelte Schiefer (Thonschiefer mit Diabasmaterial gemischt), dann, westwärts weiterschreitend, Mandelstein, und auf diesen endlich folgt ein breccienartiges Gestein, welches aus Mandelsteinstücken mit Kalkbindemittel besteht. Alles anstehend, mit einem Streichen N 20° W, bei ostwärts gerichtetem Einfallen. Der Hügel, auf dem sich die Kapelle erhebt, besteht aus Mandelsteinen. Auf dem Feldwege, welcher südwestwärts in die Ziegeleien an der Eisenbahn hinabführt (neben der Ziffer 3 auf der Specialkarte von Österreich-Ungarn, Zone 7, Col. XVI, Olmütz), trifft man wieder die schon erwähnten Schiefer, und dann kommt man auf den Lehm, welcher weitere Beobachtungen des Untergrundes hindert.

Wenn man von den Ziegelgruben durch die Weinbergstrasse, entlang des Südfusses des Weinberges, nach Sternberg zurückkehrt, so kann man, wie dies auch Tietze hervorhebt, hinter mehreren Häusern Mandelsteine anstehen sehen, und zwar in ganz steilen Wänden.

Geht man von den Ziegeleien genau in der Richtung des beobachteten Streichens (N 20° W) nordwärts, so trifft man die Römerstädter Strasse bei jenem Punkte, wo auf der Karte das Wirthshaus »Zur Filzlaus« (jetzt »Zur neuen Welt« genannt) eingezeichnet ist. Hinter dem Hause befindet sich daselbst ein Steinbruch, in welchem Mandelsteine und Tuffgesteine aufgeschlossen sind. In den unteren Partien ist das Gestein gelblich und weicher, in den oberen dunkelgrau und hart. In den Mandelräumen ist ocheriges Brauneisen an Stelle des Calcits vorhanden. Etwa in der halben Höhe des Steinbruches geht eine circa 3 *cm* dicke, thonige Zwischenlage durch, welche sehr reich an Calciumcarbonat ist. Das Einfallen nach NO ist deutlich wahrnehmbar, es folgt also das Streichen der auch am Weinberg beobachteten Richtung nach NNW.

Auf dem Wege, welcher unterhalb des Wirthshauses »Zur neuen Welt« von der Römerstädter Strasse abzweigt und SW zur Eisenbahn führt, habe ich nur Mandelstein, und zwar recht frischen, gesehen.

Die von dem normalen Typus etwas abweichenden Gesteine aus den Aufsammlungen Tschermak's mit den Fundortsangaben Babitzberg (das ist die Erhebung, welche der eben

erwähnte Weg überschreitet) sind S. 566 beschrieben; es sind Spilite und spilitische Mandelsteine mit ganz interessanten Umwandlungserscheinungen.

Die noch weiter südlich gelegene Kuppe, bei welcher auf der Karte »Eisenbergwerk« steht, besteht aus Mandelsteinen und grünen Schiefern, welche denen des Weinberges entsprechen, zum Theil auch mehr chloritschieferähnlichen Habitus aufweisen; wir werden solche Gesteine noch mehrfach antreffen. Die Stelle, wo das Zeichen für das Bergwerk steht, befindet sich genau in der Streichungsrichtung der Punkte, wo man auf dem Weinberge Grauwacken findet, so dass das Eisenerzlager nach meinen Beobachtungen etwa an der Grenze zwischen den Diabasgesteinen und den Sedimenten liegen würde.

Beiläufig nordöstlich vom Wirthshause »Zur neuen Welt« befindet sich gleichfalls ein aufgelassener Bergbau, in welchem quarziges Rotheisen und chloritisches Magneteisen gewonnen wurde; als Begleiter der Erze fand ich nur dichte schieferige Diabase von chloritschieferähnlichem Aussehen.

Am Wege nach Krokersdorf, kurz vor dem Orte, südlich von der Strasse, befindet sich ein Steinbruch. Der daselbst gewonnene Schalstein streicht N 30° O und fällt 40° O. Seine Mächtigkeit ist ziemlich bedeutend; in der Richtung N 45° W beträgt dieselbe circa 30 Schritte. Der Schalstein wurde als Baustein verwendet; er zeigt Linsenstructur mit zwischengelagertem körnigen Kalk, in welchem sich öfters Lamellen oder Wände von Quarz finden.[1] Vergleiche Fig. 4 (Taf. I), welche eine Reproduction einer Skizze G. Tschermak's darstellt. Schalstein von demselben Typus (Diabastuff mit Kalksediment) steht auf dem Hügel nordöstlich von Krokersdorf an.

Das Profil Gobitschau-Rietsch (Taf. I, Fig. 2).

Die Buchstaben *it* im Worte Gobitschau decken auf der Specialkarte (Zone 6, Col. XVI, Mährisch-Neustadt und Schönberg) einen Hügel, auf welchem zu oberst Thonschiefer anstehen, unter welche der westlich davon anstehende Schalstein

[1] Beobachtung Tschermak's, mitgetheilt nach seinen Tagebuch-Aufzeichnungen. Ich selbst konnte den Bruch nicht auffinden.

(Diabastuff mit Kalksediment) einfällt, der seinerseits wieder auf grünen schieferigen Gesteinen liegt.

Südlich von diesem Hügel, nördlich von Wächtersdorf, zweigt von der Strasse in nordöstlicher Richtung ein Weg ab, der zu dem sogenannten »Ottilien-Stollen« führt. Etwa in der Mitte zwischen der Abzweigung und dem Stollen, dessen Mundloch dort liegt, wo auf der Karte das Zeichen für die »Klunkermühle« steht, befindet sich links am Wege ein kleiner Steinbruch, in welchem die tieferen Partien schieferiger Diabasporphyrit sind, auf welchem grüne schieferige Gesteine liegen, denen wir bei der Beschreibung des Ottilien-Stollens wieder begegnen werden. Die Schichten fallen ziemlich genau ostwärts.

Schreiten wir nordwärts vor, so treffen wir an der angegebenen Stelle das Mundloch des Ottilien-Stollens, der annähernd NW-Streichen besitzt und zur Zeit meines Besuches (Sommer 1895) etwa $^1/_3$ *km* lang war. Er reicht also bis unter die nach Gobitschau führende Strasse. Ostwärts vom Stollenmundloche, im Thale des Schäferbaches, sieht man allenthalben Grauwacken und Thonschiefer anstehen. Die Schichten fallen nach Ost, die Grauwacken liegen auf den Thonschiefern, welch letztere man noch bei 50 *m* Stollenlänge anstehend trifft; bei 85 *m* folgt Spilitmandelstein, bei 130 *m* ein grüner Schiefer, wahrscheinlich Diabastuff, bei 140—240 *m* verschiedene Diabasporphyrite, bei 270 *m* Thonschiefer, bei 310 *m* ein gemengtes Sedimentgestein aus Diabasmaterial, Thonschiefer- und Kalksediment und bei 320 *m* wieder Thonschiefer, auf welchen wahrscheinlich in der auch im Profile angedeuteten Weise ein gemischtes Sedimentgestein aus Diabasmaterial, Thonschiefer- und Kalksediment und ein schieferiger Diabas folgen. Der bei 130 *m* anstehende Schiefer entspricht jenem, der in dem Steinbruch am Wege zum Stollen angetroffen wird, das bei 310 *m* anstehende tuffige Sedimentgestein und der bei 320 *m* angefahrene Thonschiefer, das gemischte Sedimentgestein und der schieferige Diabas dürften den auf dem Hügel oberhalb des Stollens anstehenden Gesteinen entsprechen.

Dort, wo die Strasse Wächtersdorf-Gobitschau westlich von der Bezeichnung »Klunkermühle« eine Biegung nach rechts macht, zweigt ein Weg ab, der zu der Höhenmarke 433 und

zu einem Kreuze führt, das aber in der Wirklichkeit bedeutend weiter nordwestwärts steht als auf der Karte. Auf diesem Wege aufsteigend, sieht man zuerst an der Strasse graue, seidenglänzende, sehr dünnplattige Schiefer — Thonschiefer mit etwas Diabasmaterial gemischt —, welche etwa N 30—40° O streichen und südöstlich fallen, dabei aber deutliche Stauchungserscheinungen in nordsüdlicher Richtung aufweisen, so dass man bei der Bestimmung der Streichungsrichtung leicht irre werden könnte; weiter nach aufwärts findet man dann anstehend Mandelsteine, welche unter die Schiefer einfallen. Merkwürdigerweise gewinnt man den Eindruck, als ob der Übergang von den Schiefern zu den Mandelsteinen ein allmälicher wäre. Nach den Mandelsteinen kommen dann Schalsteine, aus grünen chloritischen Partien und reichlich beigemischtem Kalk bestehend; wenn sehr viel Kalk vorhanden ist, sondert er sich lagenweise ab; ganz oben beim Kreuz erscheinen wieder die breccienartigen Gesteine, welche wir am Weinberge bei Sternberg bereits angetroffen haben.

Auf der Strecke von Rietsch bis an das westliche Ende von Gobitschau ist Folgendes zu beobachten: Die Grenze der Schalsteinformation bei Rietsch gegen die westlich davon auftretenden Grauwacken und Schiefer dürfte ziemlich genau dort verlaufen, wo die Handcolorirung der Geologischen Reichsanstalt dieselbe angibt, soweit man dies nach den oberflächlich herumliegenden Gesteinsstücken beurtheilen kann; im Orte Rietsch selbst sieht man allenthalben grünliche Schiefer, Mandelsteine und schieferige Tuffe mit Kalkbeimengung anstehen. Bessere Aufschlüsse findet man erst, wenn man den Ort in östlicher Richtung (gegen Gobitschau) verlässt. Unmittelbar ausserhalb des Ortes trifft man körnigen Diabas in einem Steinbruch anstehend. Er ist vollkommen massig und dabei so zerklüftet, dass man kaum ein Handstück zu erlangen vermag. Dieses Vorkommen hält eine geraume Weile an; wahrscheinlich besteht der ganze Rücken, der auf seiner Westseite durch den Steinbruch aufgeschlossen ist, aus diesem Gesteine. Steigt man, immer ostwärts fortschreitend, den Hügel abwärts, so hat man in einer Entfernung von etwa 100 Schritten ein steiles, etwa 15 *m* hohes Gehänge vor sich, aus welchem die Schichtköpfe

von Mandelsteinlagen herausragen. An dieser malerischen Felspartie kann man sehr deutlich das ziemlich steile Einfallen nach O bis SO bestimmen. Auf dem Mandelstein liegt Schalstein (Diabastuff mit ziemlich viel Kalk) und auf diesem grüner Schiefer, welcher auch dünne Zwischenlagen im Schalsteine bildet, was man sehr schön in einem Steinbruch an der Ostseite des Mandelsteinhügels sieht. Dann folgt gegen Gobitschau Thonschiefer, Mandelstein und wieder Thonschiefer, welche das hier gewöhnliche Streichen N 30—40° O bei ziemlich steilem Einfallen (circa 40°) nach Ost aufweisen.

Damit hätten wir also einen vollständigen Durchschnitt durch die Schalsteinformation von der Klunkermühle über Gobitschau bis Riesch gewonnen, wie ihn die Figur 2 darstellt. Vergleicht man diese meine Beobachtungen mit der Darstellung auf der von der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgegebenen Specialkarte,[1] so ergibt sich eine sehr befriedigende Übereinstimmung. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine Anzahl von Zügen diabasischer Gesteine zwischen Thonschiefern vorkommen; die Karte gibt deren fünf, nach meinen Beobachtungen müssten es mindestens deren sechs sein; wahrscheinlich sind es aber noch mehr, was man aus dem raschen Wechsel der Gesteine im Ottilien-Stollen erschliessen kann. Wären die Aufschlüsse überall so gut, so würde man vermuthlich auch an anderen Stellen des Profiles eine detaillirtere Gliederung erhalten. Ob es sich dabei um eine einfache Wechsellagerung oder um eine Wiederkehr derselben Schichten in Folge von Faltenbildung handelt, ist schwer zu entscheiden. Dass Faltenbildung in diesem Gebiete vorkommt, haben wir gesehen (S. 550), trotzdem glaube ich aber, die Wechsellagerung für das Wahrscheinlichere halten zu sollen, da die Aufeinanderfolge der verschiedenen Gesteine, sowie deren Habitus nicht jene Gesetzmässigkeiten erkennen lassen, die bei Faltenbildungen nothwendig sich einstellen müssen.

Die Thatsache, dass westlich von Sternberg ein Streichen der Schichten nach NW beobachtet wird, während etwas weiter

---

[1] Dieses Blatt (Mährisch-Neustadt und Schönberg) ist von M. V. Lipold aufgenommen worden.

nördlich bei Wächtersdorf und Gobitschau durchaus eine nordöstliche Streichungsrichtung sich einstellt, ist wohl nur durch eine Umbiegung im Streichen zu erklären. Übrigens sind solche kleine Unregelmässigkeiten durchaus nichts Ungewöhnliches in diesem Gebiete; Tietze erwähnt mehrfach derartige Abweichungen, und Camerlander[1] erblickt in dem Wechsel des NW- und NO-Streichens ein Zusammentreffen des sudetischen und erzgebirgischen Streichens.

Geht man von Sternberg nach NO entlang der Troppauer Strasse weiter, so trifft man zuerst in der Nähe des Dorfes Lippein Schalsteine anstehend. Ein deutlicher Aufschluss ist dermalen, wie auch Tietze (S. 407) hervorhebt, nicht vorhanden; in den Notizen Tschermak's findet sich eine auf diese Localität Bezug habende Angabe: »Streichen N 30° O, Fallen 30° O«. Ganz dasselbe Streichen und Fallen zeigen die Schiefer, welche in einem Steinbruch in der Nähe der Vereinigung der alten und neuen Strasse anstehen, während am westlichsten Punkte der neuen Strasse das Streichen N 35° O und das Fallen nach SO, beim alten Schloss in Sternberg hingegen fast nordsüdliches Streichen und Ostfallen beobachtet wird.

Gegen Wächtersdorf zu folgt dann bei »Ecce homo« ein von Halfar zuerst aufgefundenes Schalsteinlager, in welchem NO-Streichen und SO-Fallen beobachtet werden kann.

Bei Deutsch-Lodenitz war noch zur Zeit, als Tschermak die Gegend besucht hat, ein Eisenerzbau im Betriebe; derselbe umfasste vier Lager, bestehend aus Mandelsteinen und chloritischen Schiefern, welch letztere das Erz führten und auf den Mandelsteinen liegen. Abgebaut wurde Magneteisen und Rotheisen, das zum Theil mit Kalk verbunden war. Jetzt ist auch dieser Bau, wie alle anderen in der Gegend, verlassen und verfallen.

In dem Gebiete von Andersdorf-Bärn zeigt die Schalsteinformation insoferne einen abweichenden Charakter, als hier die Mandelsteinlager zu so beträchtlicher Mächtigkeit anschwellen,

---

[1] Geolog. Aufnahmen zu den mährisch-schlesischen Sudeten. Jahrb. der k. k. geolog. R.-A. 1890, Heft 1 2, S. 122.

dass die Erosion aus ihnen Massen von stockartigem Relief, wie den Sanikelberg, auszuarbeiten vermochte. Auch spielen in diesem Gebiete die Thonschiefer eine sehr untergeordnete Rolle, wodurch das Auseinanderhalten der einzelnen Schalsteinzüge hier fast unmöglich ist.

An der Strasse von Dittersdorf nach Bärn trifft man zuerst Grauwacken, dann gebänderte Schiefer (hie und da aus dem Strassenuntergrund herausragend) und an dem letzten Hügel vor Bärn einen stark ausgelaugten Mandelstein, der deutliches SO-Fallen beobachten lässt. Dann folgen dunkle Mandelsteine. Eine Fortsetzung dieses Profiles gegen Westen (siehe das combinirte Profil Fig. 3) gibt die Beobachtung des Bahneinschnittes am Katerberge, wo Mandelsteine mit grünen schieferigen Gesteinen (Diabastuffen) wechsellagern. Wo der Fuss des Katerberges von der Eisenbahn zurücktritt, findet man hinter einem Bauernhause einen kleinen Steinbruch, in welchem breccienartige Gesteine mit Mandelsteintrümmern anstehen. Dann folgt Grauwacke, welche am Galgenberge N 30° O bis NS streicht und ostwärts fällt. Hier scheinen sich übrigens die Schalsteine weiter südwärts zu erstrecken als die geologische Karte[1] angibt; der Mangel an Aufschlüssen gestattete aber nicht, Genaueres zu ermitteln. Noch weiter ostwärts folgen dann die Mandelsteine und Schalsteine von Brockersdorf und vom Sanikelberge, welche wieder N 30° O streichen.

Noch weiter nach NO folgen die Schalsteingebiete von Spachendorf und Bennisch, woselbst auch ein ein reger Bergbau betrieben wurde, der aber seit dem kritischen Jahre 1873 völlig ruht; die Aufschlüsse sind mangelhaft; ich habe anstehend nur die Gesteine des Glammsberges gesehen, welche aber sehr stark zersetzt sind. Auf den Halden der zahlreichen Eisenerzbergbaue kann man aber so ziemlich alle Glieder der Gesteinsreihe, die uns hier beschäftigt, auffinden. Die Mandelsteine scheinen zu herrschen, doch finden sich auch verschiedene schieferige Felsarten vor.

Damit hätten wir die wesentlichen Vorkommnisse erschöpft, und es ergibt sich aus der nahezu constanten Streichungs-

---

[1] Blatt »Freudenthal«, aufgenommen von Wolf und Lipold.

richtung N 30° O, dass es kaum angehen wird, alle die besprochenen Schalsteinvorkommnisse als eine Zone aufzufassen. Vielmehr ist es das Natürlichste, die westlich gelegenen Partien als die älteren, die östlichen als die jüngeren zu betrachten.

Dann ergibt sich, dass die westlichen Schalsteine etwa in der Streichungslinie der Würbenthaler Schichten, das ist des ältesten Devon liegen, während die östlichen nahe an den Culm heranreichen, so dass man sich der Vermuthung kaum wird entschlagen können, dass die Bildung der Diabasgesteine während der ganzen Devonzeit angedauert haben dürfte. Ganz sichergestellt ist, wie im speciellen Theile mitgetheilt werden wird, das Alter der Schalsteine bei Bärn. Die von G. Tschermak gesammelten Crinoidenreste weisen auf oberes Mitteldevon, also auf jenen Horizont hin, welchem in Nassau der sogenannte Hauptschalstein angehört.

Specieller Theil.

Nach dieser kurzen geologischen Übersicht wollen wir nun daran gehen, die einzelnen Gesteine zu betrachten. Soweit als es möglich ist wird dabei die Reihenfolge eingehalten werden, welche sich bei der geologischen Übersicht ergeben hat. Öfter vorkommende Typen werden dort besprochen, wo das verhältnissmässig beste Material zu erlangen war, anderseits werden von demselben Typus mehrere Beschreibungen gegeben, um zu zeigen, innerhalb welcher Grenzen die Variationen sich bewegen. Ich hoffe, kein wichtigeres Gestein übersehen zu haben.

A. Gesteine von Jessenetz und Ladin.

Das Vorkommen von Gesteinen der Diabasfamilie bei Jessenetz (circa 25 *km* westlich von Olmütz) wurde, wie schon erwähnt, von Lipold zuerst beobachtet. Durch einen Besuch der Gegend habe ich mich in den Besitz des betreffenden Materiales gesetzt und finde, dass neben spilitischen Mandelsteinen, die überhaupt eine grosse Rolle in der Schalsteinformation spielen, auch graue, etwas seidenglänzende Schiefer vorkommen. Diese letzteren zeigen sich unter dem Mikroskop

zusammengesetzt aus Chlorit, Muscovitschüppchen, Rutil, denen sich hie und da ein Bruchstück eines Feldspathes zugesellt, das aber fast stets in Calcit und Glimmer umgewandelt erscheint. Calcit findet sich auch sonst in unregelmässigen Partien im Gestein vertheilt. Die Rutilnädelchen sind ausserordentlich klein und schliessen sich gerne zu Häufchen und geradlinigen Zügen zusammen, welche durch ihre Anordnung auf vorhanden gewesene Feldspathleisten hinzudeuten scheinen. Alle die genannten Bestandtheile sind eingebettet in ein Aggregat aus farblosen Körnern oder, wenn man will, das aus den angeführten Mineralen (Chlorit, Muscovit, Rutil, Feldspath, Calcit) bestehende Gemenge erscheint durchtränkt mit einer farblosen Masse, die man mit Hilfe starker Vergrösserungen in ein Aggregat von Körnern auflösen kann, wobei man den Eindruck erhält, als seien die einzelnen Elemente nicht scharf gegeneinander abgegrenzt, sondern würden vielmehr ineinander verfliessen. In dem Masse als die Körner an Grösse zunehmen und die Ausbildung des Aggregates deutlicher und mit schwächeren Vergrösserungen auflösbar wird, schwindet der Eindruck der unbestimmten Contourirung, und es kommt eine Annäherung an jene Quarzfeldspath-Aggregate zu Stande, die in den krystallinen Schiefern beobachtet werden und sich durch das zähnige Ineinandergreifen der einzelnen Individuen auszeichnen. Für die so charakterisirte Durchtränkungsmasse, deren Entstehung wir noch an anderen Beispielen verfolgen werden, werde ich im Folgenden die Bezeichnung »Grundaggregat« gebrauchen. Hier will ich nur noch hinzufügen, dass in der Regel im Grundaggregate einaxige und zweiaxige Elemente, Quarz und Feldspath nachgewiesen werden können, und dass die hier in Beschreibung stehenden Schiefer besonders viel Quarz im Grundaggregate führen, was vielleicht als ein Hinweis betrachtet werden darf, dass unsere Gesteine eine Beimischung von Thonschiefer-Sediment enthalten. Ob auch der Kalk eine Beimischung darstellt, oder ob derselbe bloss aus der Umwandlung der Diabas-Feldspathe hervorgegangen ist, lässt sich nicht unterscheiden.

Nach dem Gesagten halte ich es für wahrscheinlich, dass dieser Schiefer ein Gemenge aus Diabasmaterial und Thonschiefersediment darstellt.

B. Gesteine aus der Umgebung von Sternberg.

Spilitmandelstein.

Sternberg, auf dem Wege nach dem Weinberge; oberhalb der daselbst befindlichen Scheune anstehend.

Das Gestein erscheint bei der Beobachtung mit freiem Auge graugrün, ziemlich dicht und besitzt nur sehr geringe Schieferung. Angewitterte Flächen sind ganz bedeckt mit circa 1 *mm* grossen Löchern, aus welchen der Calcit ausgewittert ist; auf frischen Bruchflächen tritt die Mandelsteinstructur nur wenig hervor.

Unter dem Mikroskop sieht man in einer grauen Masse zahlreiche lange leistenförmige Durchschnitte von etwa 0·2 *mm* Breite. Von der Feldspathsubstanz, welche die ursprüngliche Füllung gebildet hat, ist aber nichts mehr vorhanden; an ihre Stelle ist ein Gemenge aus Calcit mit farblosen, schwach lichtbrechenden Körnern mit niedrigen Interferenzfarben geworden, welche auf Grund der angegebenen Eigenschaften und der optischen Zweiaxigkeit wohl für Albit genommen werden dürfen, wie solcher ja bekanntermassen sehr häufig bei der Umwandlung von basischen Plagioklasen entsteht. Ferner sind chloritische Substanzen und Biotit als Neubildung aus diesen in reichlicher Menge vorhanden. Um die Mandelräume herum legen sich häufig Quarzkörner; dasselbe Mineral findet sich auch im Grundaggregate, das bei diesem Gestein sehr schön ausgebildet ist, und die Constatirung, dass einaxige und zweiaxige Elemente vorhanden sind, mit Sicherheit vorzunehmen gestattet.

Bei diesem Gesteine spielt das Grundaggregat jedenfalls eine andere Rolle als bei dem vorher besprochenen. Dort hatten wir ein Sediment vor uns, in welchem das Zerreibsel aus Diabasmaterial mit Thonschlamm gemengt war; hier haben wir es mit einem Eruptivgesteine zu thun, und es kann daher das Grundaggregat nur aus der Zersetzung und Umwandlung der primären Gemengtheile entstanden sein.

Das Gestein enthält ferner ein opakes, schwarzes Eisenerz, welches weder Leukoxenrand zeigt, noch auch irgend eine Beziehung zu dem sofort zu erwähnenden Rutil zeigt, weshalb

ich es für Magneteisen halte. Der Rutil erscheint in farblosen, säulenförmigen, gerade auslöschenden Krystallen und auch in herzförmigen Zwillingen, bei welchen die beiden Individuen einen Winkel von circa 54° mit einander bilden. Das Zwillingsgesetz Zw. $E = (301)$ erfordert bekanntlich 54° 44′. Auch die Verhältnisse der Doppelbrechung stimmen für Rutil. Ein Säulchen von 0·0036 *mm* Breite,[1] also von annähernd derselben Dicke, zeigte Interferenzfarben der zweiten Ordnung, was bei dem etwa noch in Frage kommenden Zirkon nicht der Fall sein könnte.

Veränderter Mandelstein

vom nördlichen Abhange des Weinberges, W von Sternberg.

Das Gestein besteht aus einer dunkelgrauen, etwas glänzenden Grundmasse, in welcher zahlreiche Calcitmandeln eingebettet sind, und ist deutlich schieferig.

Unter dem Mikroskope sieht man aus dem Grundaggregate, das im Allgemeinen ziemlich undeutlich hervortritt, dafür aber an einzelnen Stellen aus grossen, zackig ineinandergreifenden Quarz- und Albit(?)-Körnern besteht, grössere Feldspathformen sich abheben, deren Inhalt zum Theil aus einem Albitmosaik, zum Theil aus Calcit besteht, wobei letzterer zu überwiegen scheint. Feldspathmikrolithen sind nicht mehr zu sehen; nur aus der Anordnung der langgestreckten Magneteisenpartikeln lässt sich auf die einstmalige Anwesenheit einer Mikrolithenstructur schliessen. Sehr gross ist der Reichthum des Gesteines an Biotit, dessen Blättchen hier eine recht ansehnliche Grösse erreichen (0·1 *mm*). Die Entstehung dieses Minerales lässt sich im Dünnschliffe recht gut verfolgen. An vielen Stellen sieht man gelbe Massen, welche aus kaum erkennbaren winzigen Körnchen und Schüppchen bestehen und auf das polarisirte Licht keine oder doch nur eine ganz schwache Wirkung ausüben; inmitten dieser gelben Flecken treten dann zuerst klein und ganz zerstreut liegend die dunkleren, deutlich absorbirenden Glimmerblättchen auf. Die gelbe Masse scheint ein Zwischenproduct in der Umwandlung des Chlorits in Biotit darzustellen; ihre Menge und die des neu entstandenen Biotits

---

[1] Länge und Breite in der Ebene des Gesichtsfeldes gemessen, Dicke senkrecht dazu.

stehen in umgekehrtem Verhältnisse. Calcit findet sich nicht nur in den Mandelräumen und in den Feldspath-Pseudomorphosen, sondern auch in ganz unregelmässigen Partien im Gesteine eingesprengt.

Spilitmandelstein-Breccie mit Kalkbindemittel.

Weinberg bei Sternberg.

Breccienartige Gesteine, aus Mandelsteinstücken bestehend, spielen in dem ganzen Gebiete eine nicht unbedeutende Rolle; wir werden ihnen auch bei Besprechung der Gesteine von Bärn-Andersdorf wieder begegnen.

Die Mandelsteinstücke lassen unter dem Mikroskope Folgendes erkennen: In dem Grundaggregate liegen Chloritblättchen, Feldspathmikrolithen und ein grauer Staub, welcher sich mit sehr starken Objectiv-Systemen in ein Haufwerk winziger Säulchen von Rutil (0·0005 *mm* Dicke Maximum!) auflösen lässt. Die Feldspathe sind in der gewöhnlichen Weise umgewandelt. Quarzaggregate finden sich vielfach in der Peripherie der Mandeldurchschnitte. Das Eisenerz lässt keine wie immer geartete Beziehung zum Rutil erkennen. Neu gebildeter Biotit findet sich nur ganz spärlich.

Spilitmandelstein.

NW von Lichtenthal bei Sternberg. Weg zum alten Eisenerzbau.

Das Gestein gleicht in vielen Beziehungen dem eben beschriebenen; es ist aber bedeutend mehr schieferig, zeigt graugrüne Farbe und besitzt ausgesprochenen Seidenglanz auf den Schieferungsflächen. Die Mandeln sind durchschnittlich 1—2 *mm* gross und liegen mit ihren längsten Axen ziemlich annähernd parallel der Schieferung. Die eigentliche Gesteinsmasse besteht aus dem Grundaggregate, in welchem sich ein- und zweiaxige Elemente sicher erkennen lassen, reichlichen Mengen von Chlorit in ziemlich grossen, optisch einaxigen, negativen Blättchen, Schuppen eines farblosen Glimmers und bedeutenden Mengen von Eisenerz in rundlichen und unregelmässigen Körnern. Zu diesem Eisenerze, das wohl Magnetit sein wird, in genetischer Beziehung stehend findet man ein braunes Mineral in kleinen Blättchen, das ganz und gar das Aussehen des Biotits nachahmt, aber weder Absorptions-

unterschiede, noch auch Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols erkennen lässt. In dem mit Salzsäure behandelten Mineralpulver ist von diesen Blättchen nichts mehr zu sehen. Manches schwarze Erzkorn besitzt einen ebenfalls braun durchscheinenden Rand, und nicht selten sind mehrere braune Blättchen auf einem schwarzen Körnchen aufgewachsen. Ich zweifle nicht, dass ein Eisenerz vorliegt; Göthit, Limonit und Hämatit sind aber wegen der Unwirksamkeit unserer Blättchen auf das polarisirte Licht ausgeschlossen; auch Magneteisen dürfte es kaum sein, wenn auch die Farbe der Blättchen ziemlich genau mit jenen bekannten, ausserordentlich dünnen Magneteiseneinschlüssen im Glimmer von New Castle, Delaware C. übereinstimmt. Pyrit kommt eingesprengt in kleinen Körnern und auch in Krystallen vor.

Bei Anwendung sehr starker Vergrösserungen kann man die Anwesenheit von Rutil in säulenförmigen Krystallen und herzförmigen Zwillingen mit dem Winkel von circa 55° constatiren.

Schieferiger Diabas

von dem derzeit nicht mehr in Betrieb stehenden Schachte nördlich von Neustift (Sternberg) und nordöstlich von dem Wirthshause »Zur neuen Welt«.

Mit den Eisenerzen vergesellschaftet finden sich schieferige Gesteine von dunkelgrüner Farbe, welche auf den Schieferungsflächen eine feine Fältelung besitzen, wie sie von den Phylliten bekannt ist. Auf den Bruchflächen erscheinen sie aber schuppig, mit einem an die Oolithstructur gemahnenden Aussehen.

Nicht selten erscheinen lichtere Flecken mit mehr oder minder geradliniger Begrenzung, welche man unschwer als Reste von grösseren (bis 1 *cm* messenden) Feldspatheinsprenglingen erkennt. Diese Deutung wird durch den mikroskopischen Befund gestützt, welcher ergibt, dass in diesen Flecken noch Reste von dem ursprünglichen Feldspathe, wenn auch recht spärlich, enthalten sind. Die gleichzeitige Auslöschung der oft ziemlich weit von einander entfernten Stückchen beweist, dass sie Überbleibsel eines grösseren Individuums sind. An einer Stelle war sogar noch deutlich genug die Zwillingslamellirung zu sehen. Genauere Bestimmungen konnten nicht ausgeführt werden, da die Plagioklase ganz und gar erfüllt sind

von Paragonit(?)-Schuppen. Etwas Quarz, zum Theil idiomorph begrenzt, findet sich am Rande der Einsprenglinge als Neubildung, wie auch in den bald rundlichen, bald unregelmässig gestalteten Räumen, welche der Calcit einnimmt. Das Grundaggregat besteht aus Quarz und Feldspath, wobei ersterer reichlicher vertreten zu sein scheint als letzterer. Diesem Grundaggregate ist viel Chlorit und etwas heller Glimmer von derselben Ausbildung wie in den umgewandelten Einsprenglingen beigemengt. Auch schwarzes opakes Eisenerz in kleinen Körnchen ist reichlich vorhanden.

In räumlich naher Beziehung zu dem eben besprochenen Gesteine steht ein anderes, das den Charakter eines Schiefers wenn möglich noch mehr zur Schau trägt und auch bei der mikroskopischen Betrachtung mehr die Merkmale eines Sedimentgesteines darbietet; allerdings sind auch hier die Umwandlungserscheinungen schon ziemlich weit fortgeschritten.

Das Grundaggregat besteht aus farblosen Körnern, welche wahrscheinlich zum grössten Theile Quarz sind. Fast ausnahmslos zeigen alle Körner undulöse Auslöschung. Dies deutet vielleicht darauf hin, dass das Grundaggregat in dem vorliegenden Gesteine nicht der Umwandlung des Feldspaths, beziehungsweise Augites seine Entstehung verdankt, wie das in den Mandelsteinen der Fall ist, sondern dass viele Quarzkörner aus beigemengtem Thonschiefermaterial stammen, die dann mit den authigenen Elementen zusammen das vorliegende Grundaggregat gebildet haben. Im Laufe der Zeit sind die einzelnen Splitter weitergewachsen, haben dabei ihre unregelmässig eckige Form verloren und sich zu den gewöhnlichen lappigen und gezahnten Grundaggregatelementen ausgebildet.

Der ziemlich reichlich vorhandene Chlorit ist unregelmässig vertheilt, weisser Glimmer ist, wenn auch spärlich, vorhanden. Die Eisenerzkörner haben nicht selten einen Leukoxenrand, und dementsprechend findet man auch sonst im Gesteine Titanitkörner ziemlich häufig. Sie haben rundliche Formen, besitzen in der Regel warzenähnliche Fortsätze oder sind einfach walzenförmig. Ihre Lichtbrechung ist sehr hoch, die Doppelbrechung sehr stark. Die Farbe entspricht genau der des Leukoxens: graulich mit einem Stich ins Bräunliche.

Selten, aber ganz sicher an der Zwillingsbildung zu erkennen, trifft man den Rutil in allerwinzigsten Individuen.

Calcit fehlt anscheinend in diesem Gesteine ganz; spärlich kommen die bräunlichen Blättchen des schon erwähnten, nicht sicher bestimmbaren Eisenerzes vor.

Spilit vom Babitzberge bei Sternberg.[1]

(Fig. 1, Taf. II.)

Ein bräunlichgraues poröses Gestein mit Brauneisenausscheidungen in den Hohlräumen. Mit freiem Auge oder mit der Lupe ist das Gesteinsgewebe durchaus unauflöslich, es lassen sich gar keine Gemengtheile unterscheiden. Unter dem Mikroskop erblickt man zahlreiche Feldspath-Mikrolithen, welche wirr durcheinander liegen und daher keinerlei Andeutung von Fluctuationen erkennen lassen. Der Raum zwischen den Feldspathleisten wird von einer zum Theil grau, zum Theil gelb erscheinenden, chloritischen Substanz ausgefüllt, welche ein Aggregat kleiner Blättchen und Schüppchen darstellt und vermuthlich ein Umwandlungsproduct nach Augit oder einer Glasbasis darstellt. Winzige Körnchen, die wahrscheinlich dem Magneteisenerze zugehören, sind dem Chlorit in grosser Menge eingestreut. Die Feldspathleisten zeigen nur selten gute Zwillingslamellirung; meist erscheinen sie unter gekreuzten Nicols wie faserig, d. h. die einzelnen Lamellen sind nicht an allen Stellen von gleicher Breite, sondern keilen oft aus; auch erscheint zuweilen, was bei Feldspath-Mikrolithen gewiss als seltener Fall zu betrachten ist, eine deutlich ausgesprochene Gitterstructur. Aus den angegebenen Gründen liess sich auch auf optischem Wege eine Bestimmung der Plagioklase nicht ausführen. Kreuzförmige Durchwachsungszwillinge sind nicht selten.

Die mikrochemische Prüfung des Gesteinpulvers ergab merkwürdigerweise nur Calcium und nicht unbeträchtliche Mengen Kalium. Von Natrium war in mehreren Proben auch nicht eine Spur aufzufinden.

---

1 Das von Tschermak gesammelte Handstück entstammt der Sammlung des Hofmuseums. Das Dorf Babitz liegt WNW von Sternberg und S vom Wirthshaus »Zur neuen Welt«.

Als accessorischer Gemengtheil verdient der Rutil hervorgehoben zu werden, welcher zum Theil in einfachen säulenförmigen Krystallen, von denen die grösseren etwa 0·04 *mm* lang sind, zum Theil in schönen herzförmigen Zwillingen erscheint. Die Rutilkryställchen ordnen sich nicht selten zu zierlichen Sagenitgeweben an. Der Reichthum an Rutil ist ein ganz auffallender, da dieses Mineral den Diabasgesteinen fremd zu sein pflegt. Rosenbusch (Mikroskop. Physiogr. der massigen Gesteine, III. Aufl., S. 1112) citirt einen solchen Fall, der sich auch auf ein verhältnissmässig altes Gestein bezieht (Müller, Die Diabase aus dem Liegenden des Unterdevon in Ostthüringen, Gera 1884). Der Autor sagt darüber S. 17: »Ob nun auch der nicht allzu selten beobachtete Rutil desgleichen mit bei der Zersetzung des Titaneisens entstanden, ist nirgends mit Bestimmtheit nachweisbar. Derselbe besitzt stets prismatische Form, an deren Enden zumeist eine Pyramide zur Ausbildung gelangt ist, und hat gewöhnlich eine Länge von 0·1—0·8 *mm*«.

Titanit, das muss betont werden, kommt in diesem Gesteine nicht vor.

In einigen der grösseren Hohlräume des Gesteines bemerkt man drusige Überzüge von Quarz, und unter dem Mikroskope sieht man allenthalben solche Hohlraumausfüllungen, welche im Durchschnitte als ein an die Wandung sich anlegendes Band — wahrscheinlich Chalcedon — und als ein die Mitte einnehmendes, körniges Aggregat aus Quarz zu erkennen sind. Brauneisen und Hämatit treten in rundlichen Partien, wie auch in feinen Adern auf. Einzelne abgerissene Blättchen, welche im Dünnschliff innerhalb eines Hohlraumes angetroffen wurden, erwiesen sich als ein ziemlich lichter, aber doch deutlich absorbirender Biotit, der also auch hier eine Neubildung darstellt.

Spilittuff, mit Thonschiefermaterial gemischt,

aus der oberen Partie des Steinbruches hinter dem Wirthshause »Zur Neuen Welt«.

Ein lederbraunes dichtes Gestein mit wenigen und unregelmässig begrenzten Hohlräumen.

Bei der mikroskopischen Betrachtung sind am meisten in die Augen fallend die in grosser Menge vorhandenen, bräunlich-

gelben Glimmerblättchen von meist unregelmässiger, lappiger Form. Hie und da bemerkt man aber auch Andeutungen von Krystallumrissen, indem die Blättchen eine mehr oder minder deutlich sechsseitige Form annehmen. In ihrer Erscheinungsweise ähneln diese Biotitschuppen ganz ausserordentlich jenen, wie wir sie in den Glimmerhornfelsen finden. Sie besitzen wie diese eine ganz geringe Grösse — etwa 0·02 *mm* — und verschwimmen häufig mit ihrem Rande in den umgebenden Mineralen. Daneben sieht man Blättchen von derselben Grösse, welche aber ganz blassgrün gefärbt sind und eine bedeutend schwächere Lichtbrechung und viel geringere Doppelbrechung besitzen als der Biotit; sie sind Chlorit. Neben diesen beiden Mineralen erscheinen wieder die vorhin beschriebenen Rutilkrystalle nebst rundlichen Körnern dieses Minerales. Plagioklasleisten sind hier äusserst spärlich und dann nur undeutlich wahrzunehmen. Ab und zu sieht man eckige, etwa 0·02 bis 0·04 *mm* grosse Quarzfragmente, welche offenbar von einer fremden Beimengung herrühren.

Alle die bis jetzt besprochenen Minerale erscheinen wieder eingebettet in das Grundaggregat, welches hier ziemlich reich an Feldspath sein dürfte, da man bei der konoskopischen Prüfung sehr leicht zweiaxige Individuen auffindet.

Calcit und Brauneisen sind im ganzen Gesteine in unregelmässigen Partieen vertheilt; das letztere kommt auch in kleinen mandelähnlichen Hohlräumen vor.

Ich glaube, in diesem Gesteine einen Tuff aus dem Materiale eines Spilits, gemengt mit Thonschiefersediment, erblicken zu dürfen.

Die eben begonnene Umwandlung scheint der Herausbildung eines Quarz-Feldspath (Albit?)-Biotitgesteines zuzustreben.

Zwischen der im Vorstehenden beschriebenen oberen Partie des Steinbruches hinter dem Wirthshause »Zur Neuen Welt« und der unteren befindet sich eine sehr kalkreiche Zwischenlage, in welcher Quarzfragmente und gänzlich kaolinisirte Reste von Feldspathen nachweisbar sind. Alle Schichten in dem Steinbruche zeigen ein NO-Fallen.

Was das Gestein aus der unteren Partie anlangt, so zeichnet sich dasselbe vor Allem durch eine weit mehr ausgesprochene Schieferung vor dem im Hangenden befindlichen aus. Seine Farbe ist graubraun; die etwa erbsengrossen Mandelräume sind ziemlich zahlreich und haben durchwegs eine aus ocherigem Brauneisen bestehende Füllung, welche wahrscheinlich eine Verdrängung des Calcits darstellt. Unter dem Mikroskope sieht man bei Anwendung starker Vergrösserungen Chlorit, kleine Biotitschuppen, undurchsichtige Klümpchen, aus denen die Enden von Rutilkrystallen herausragen, und lange farblose Mikrolithen, die nach ihren optischen Eigenschaften wohl Feldspath sein können. Die Biotitschuppen sind Neubildungen nach dem Chlorit, die Rutilkrystalle vielleicht solche nach Titanit dass die Rutile etwa aus titanhaltigem Eisenerz direct entstünden, ist wegen der runden Form der Körner, aus denen die Rutilkrystalle herausragen, wenig wahrscheinlich. Das Grundaggregat ist vorhanden, zeichnet sich aber durch ausserordentliche Kleinheit seiner Elemente aus.

Für die Deutung dieses Gesteines kommen vor Allem die Mandeln und die Feldspathmikrolithen in Betracht. Wären diese nicht vorhanden, würde man das Gestein ganz unbedenklich als ein sedimentäres betrachten können; weder die Structur, noch die Art und die Ausbildung der Gemengtheile widersprechen einer solchen Annahme.

Lasius hat zwar in seinem Werke über die Harzgebirge 1789 die Meinung ausgesprochen, die Mandelsteine von Ilfeld seien in der Weise entstanden, dass ein schlammartiger wässeriger Absatz Gasblasen entwickelte und in den so entstandenen Höhlungen später Minerale sich abgesetzt hätten; jetzt fasst man aber allgemein die echten Mandelsteine nach L. v. Buch als ursprünglich blasige Gesteine nach Art der Laven auf, deren Hohlräume nachträglich ausgefüllt worden sind.

Ich gestehe, dass ich durch die Betrachtung meiner Gesteine ursprünglich zu ganz derselben Meinung gelangt war wie Lasius, ohne von diesem und seiner Erklärung der Mandelsteine etwas gewusst zu haben; später kam ich jedoch von dieser Anschauung wieder ab, hauptsächlich deshalb, weil sie dazu geführt hätte, die Feldspath-Mikrolithen als secundär

auffassen zu müssen, da diese oft eine Anordnung zeigen, die sie in einem sedimentären Gesteine nur dann haben könnten, wenn sie in demselben entstanden, nicht aber dann, wenn sie mit Gesteinszerreibsel, Splittern und Bruchstücken grösserer Krystalle in dasselbe gelangt wären. Fluidale Züge, divergentstrahlige Gruppirungen und andere zierliche Anordnungen sind wohl einem Sedimente in der Regel fremd. Ich halte daher das Gestein für einen spilitischen Mandelstein, der durch Druck schieferig und im Allgemeinen stark verändert worden ist.

Diabastuff, gemischt mit Kalksediment.

Grosser Bruch, Windmühle NW von Sternberg.

Das Gestein besteht aus weissen Kalkspathpartien, zwischen denen sich eine graugrüne Masse flaserig hindurchzieht. Die Menge des Kalkes überwiegt und verhält sich zu den chloritischen Partien etwa wie 3:2. Die Kalkpartien hängen zum Theil untereinander zusammen, zum Theil sind sie isolirt und haben dann eine rundliche Form. Stets bilden sie ziemlich grobkörnige Aggregate mit schönen glänzenden Spaltflächen; zwischen den einzelnen Körnern sieht man nicht selten unter dem Mikroskope Schnüre von Quarzkörnchen; auch im Calcit selbst, beziehungsweise in den einzelnen Körnern, finden sich zuweilen kleine Quarze.

Die grüne Zwischenmasse ist zusammengesetzt aus Chlorit, welcher lebhaft grün und deutlich pleochroitisch erscheint, Feldspathleisten, Biotit und winzigen Körnchen von hoher Lichtbrechung und starker Doppelbrechung, welche wahrscheinlich Titanit sind. Die Feldspathleisten sind meist einfache Individuen, selten Zwillinge. In der Regel sind sie theilweise mit Feldspathsubstanz und zum anderen Theile mit Calcit erfüllt. Der neugebildete Feldspath hat alle Eigenschaften wie der bei solchen Umwandlungen erscheinende Albit: es sind unverzwillingte, farblose und wasserhelle Körner, welche sich als optisch zweiaxig erkennen lassen. Der Brechungsquotient ist jenem des Nelkenöles ($n = 1 \cdot 5319$) fast gleich. Der zweifellos eine Neubildung repräsentirende Biotit zeigt jene Eigenschaften, welche wir schon bei den vorangegangenen Gesteinen angeführt haben.

Calcit findet sich auch in kleinen Partien in der grünen Gesteinsmasse eingestreut.

Zu der Annahme, dass in diesem Gestein ein mit Kalksediment gemischter Tuff vorliege, bin ich durch den Umstand geführt worden, dass die Menge des Kalkes jene der übrigen Gesteinsmasse ganz entschieden übertrifft und dass daher die Annahme, der Kalk sei ein aus dem ursprünglichen Gesteinsmateriale durch Verwitterung entstandenes Product, nicht wohl gemacht werden kann. Ausserdem kommen alle Übergänge bis zum wirklichen, kaum Spuren chloritischen Materiales enthaltenden Kalksteine vor; auch die Structur des Gesteines, das Zusammenschliessen der grünen Partien zu Flatschen und die Anordnung dieser zu parallelen Zügen scheint für meine Annahme zu sprechen.

Spilitmandelstein:

Steinbruch in der »Obere« bei Sternberg (Pauli-Eisenerzzeche.)

Ein graues, wenig schieferiges Gestein. In der dichten, auf Bruchflächen nur äusserst schwach glänzenden Grundmasse sind zahlreiche, etwa hirsekorngrosse, weisse bis gelbe Calcitmandeln eingelagert.

Betrachtet man den Dünnschliff bei sehr geringen Vergrösserungen (etwa mit Objectiv 0, Fuess), so sieht man in der gelblich gefärbten Gesteinsmasse deutliche Anzeichen einer einstmals vorhanden gewesenen Mikrolithenstructur; dieselbe wird theils durch die Anordnung der Eisenerzpartikelchen, theils durch die Ausfüllung der Feldspath-Leistenformen durch Calcit angedeutet. Bei starken Vergrösserungen hingegen bietet sich folgendes Bild: Das Grundaggregat ist deutlich entwickelt; einaxige und zweiaxige Elemente scheinen in annähernd gleicher Menge vorhanden zu sein, auch das Verfliessen der einzelnen Elemente ist gut zu beobachten. Chlorit erscheint in unregelmässigen Blättchen und Schüppchen, und in Verbindung mit dem Chlorite treffen wir wieder Biotit, dessen Schüppchen aber so winzig sind, dass sie erst bei Anwendung der stärksten Objective erkannt werden können. Auch ein farbloser Glimmer kommt in ziemlich bedeutender Menge vor. Er bildet kleine Schüppchen von unregelmässig lappigen Umrissen, zeigt, wenn

er von dem Schnitte senkrecht zur grössten Fläche getroffen wird, die Spaltbarkeit parallel zur Basis und besitzt die optischen Eigenschaften eines Glimmers erster Art. Ein schwarzes Eisenerz ist reichlich vorhanden; vermuthlich ist es Magnetit.

Die Calcitmandeln geben bisweilen annähernd sechsseitig begrenzte Durchschnitte, sind aber stets erfüllt von einem Aggregate von Calcitkörnern. Von organischer Structur, die wir bei ähnlichen Gebilden später antreffen werden, ist hier absolut keine Andeutung wahrzunehmen, und auch dafür, dass die Mandeln etwa Pseudomorphosen nach einem ehemals vorhanden gewesenen Minerale vorstellen könnten, fehlt jeder Anhaltspunkt.

Auf Grund dieser Beobachtungen glaube ich, das Gestein als einen bereits stark veränderten Spilitmandelstein betrachten zu dürfen.

Schieferiger Diabastuff.

Wächtersdorf bei Sternberg.

Ein dunkel graugrünes, deutlich schieferiges Gestein, das einem Chloritschiefer nicht unähnlich ist. Bei genauer Betrachtung sieht man ab und zu hellere Flecken, welche wegen der theilweise ziemlich geradlinigen Begrenzung auf Fragmente von grösseren Feldspathkrystallen bezogen werden können. Die Wirkung des Gebirgsdruckes, welcher das Gestein schieferig gemacht hat, zeigt sich an diesen Feldspathfragmenten darin, dass ihre Dicke eine auffallend geringe ist. Stücke von etwa 5 *mm* Länge besitzen eine Dicke von kaum 0·3 *mm*. Unter dem Mikroskope sieht man, dass an Stelle der ursprünglichen Feldspathsubstanz ein Aggregat von Albit und Calcit getreten ist. Die übrige Gesteinsmasse zeigt Folgendes: Das Grundaggregat besteht wohl vorzugsweise aus Feldspath; kein einziges der vielen Körner, welche im convergenten Lichte geprüft wurden, war optisch einaxig. In dem Grundaggregate liegen Chloritschuppen, Glimmerblättchen (Muscovit? oder Paragonit?) und Magneteisen in langgestreckten Stäbchen.

Wenn man einen Dünnschliff mit Flusssäure ätzt und dann mit Anilinblau färbt, sieht man eine sehr charakteristische Structur des Gesteines. Es erscheinen nämlich flaserig

durcheinander gewoben Partien, die reich an Glimmer, Chlorit und Eisenerz sind, und solche, die vorzugsweise aus Feldspath bestehen. Das Ganze sieht aus wie ein Netz, dessen Fäden und Knoten die Chlorit-Eisenerzsubstanz bildet, während die Ausfüllung der Maschenräume durch das Feldspathaggregat erfolgt. Hauptsächlich wegen dieser Structur glaube ich annehmen zu dürfen, dass das Gestein ein ehemaliger Tuff ist.

Von dem gleichen Fundorte stammt ein Stück, welches zum allergrössten Theile aus Kalk besteht, durch welchen sich einzelne schmale Adern, die mit Chlorit gefüllt sind, hindurchziehen.

Diabastuff, mit Kalksediment gemischt.

Ausserhalb Wächtersdorf trifft man seitwärts der von Sternberg kommenden Strasse ein bräunlichgraues schieferiges Gestein. Im Querbruche sieht man Linsen und Lagen von Kalk, zwischen denen die übrige Gesteinsmasse theils ebene Lagen bildet, theils in gebogenen Lagen sich hindurchwindet.

Der Dünnschliff zeigt als auffallendsten Bestandtheil einen rundlichen, mehr als 10 *mm* langen und etwa 6 *mm* breiten Durchschnitt durch einen Feldspath. Dieser ist aber nicht mehr frisch, sondern zum grössten Theile in Glimmer verwandelt, dessen Blättchen auf den noch erhalten gebliebenen Feldspathresten senkrecht stehen. Eine Zwillingslamellirung ist nicht wahrzunehmen, scheint auch nicht vorhanden gewesen zu sein; ein Fall, dem wir in diesen Gesteinen schon öfter begegneten. Die übrige Gesteinsmasse erscheint nach dem Wegätzen des Kalkes als ein mehr oder minder dichtes Netz und besteht aus Chlorit, etwas hellem Glimmer und massenhaften Rutilkryställchen und Zwillingen von schön gelber Färbung; ihre Dicke beträgt im Maximum 0·008 *mm*. Auch Titanit ist vorhanden und bildet längliche Körner mit warzigen Vorsprüngen. Seine Farbe ist licht bräunlich; zuweilen ist Pleochroismus ganz deutlich wahrnembar. Eisenerzkörnchen finden sich spärlich. Das undeutlich entwickelte Grundaggregat scheint ziemlich quarzreich zu sein.

Nicht selten sieht man bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen Hohlräume im Gesteine, welche im Durchschnitt

entweder kreisrund oder elliptisch erscheinen. Sie treten insbesondere dadurch deutlich hervor, dass sich um sie dunkle Gemengtheile, Eisenerzkörnchen oder Rutilhaufwerke herumlegen. Die meisten besitzen eine Ausfüllung, bestehend aus Quarz und Chlorit. Ob man es hier mit den letzten Spuren organischer Körper oder mit winzigen Blasenräumen zu thun hat, lässt sich nicht entscheiden. Ich halte das Letztere für das Wahrscheinlichere.

Die grosse Menge des Kalkes macht es wahrscheinlich, dass hier ein Gemenge aus Diabasmaterial und Kalksediment vorliegt.

Ein von G. Tschermak gesammeltes Gestein von Wächtersdorf zeigt sich im Wesentlichen dem vorigen gleich; nur erscheint der Titanit ab und zu — aber sehr selten — in Krystallform, welche im Durchschnitte spitzrhombische Gestalten liefert. Der Rutil ist hier wieder farblos und bildet ganz winzige Krystalle von einer Dicke, die etwa 0·0001—0·004 *mm* beträgt. Bei der Betrachtung der Dünnschliffe dieses Gesteines gewinnt man den Eindruck, dass der Rutil ein Umwandlungsproduct des Titanits vorstelle; wenigstens trifft man die Rutile um manche Titanitkörner stärker angehäuft. Es wäre dies derselbe Umwandlungsvorgang, wie ihn P. Mann in den Foyaiten von der Serra de Monchique beobachtet und im »Neuen Journal für Mineralogie«, 1882, II, S. 200 beschrieben hat.

Diabasporphyrit,

aus dem Steinbruche circa 0·5 *km* nördlich von Gobitschau, nächst Sternberg.

Ein massiges, ziemlich licht graugrünes Gestein, in welchem zahlreiche Feldspatheinsprenglinge, die etwas lichter als das übrige Gestein gefärbt sind, deutlich hervortreten.

Unter dem Mikroskope sieht man in der Grundmasse neben ziemlich blassem Chlorit verhältnissmässig grosse Feldspathmikrolithen und reichlich Titanitkörner; der Chlorit erscheint in unregelmässigen, zuweilen auch eckigen Partien zwischen den Feldspath-Mikrolithen, ähnlich so, wie der Augit in den Diabasen mit ophitischer Structur.

Die Einsprenglinge sind polysynthetische Zwillinge; das Maximum der Auslöschungsschiefe in Schnitten senkrecht zu

(010) dürfte bei 16° liegen. Die hieraus sich ergebende Zweideutigkeit kann ohne Kenntniss des Sinnes der Auslöschung (—16° Albit, +16° Andesin) nicht behoben werden; es dürfte aber der Umstand, dass bei der Umwandlung des Plagioklas in diesem Gesteine auch Carbonatbildung beobachtet werden kann, zu Gunsten des Andesin sprechen. Auch die mikrochemische Probe eines unveränderten Splitters lieferte reichlich Calcium.

Paragonitschuppen finden sich sowohl in den Einsprenglingen recht reichlich, als auch sonst im Gesteine zerstreut.

Calcit, augenscheinlich von der Umwandlung der Grundmasse-Feldspathe herrührend, erscheint in unregelmässigen Partien dem Gestein eingestreut.

Tuff mit Beimischung von Thonschiefersediment.

Gobitschau NNO.

Das Handstück dieses Gesteines stammt aus den von G. Tschermak im Jahre 1865 gemachten Aufsammlungen; ein gleiches oder ähnliches Stück ist unter den von mir gesammelten Gesteinen nicht vorhanden, weshalb ich über das Vorkommen Genaueres anzugeben nicht in der Lage bin. Trotzdem ist aber eine Beschreibung von Interesse, da einige Besonderheiten angetroffen werden, die sonst nicht wiederkehren.

Die Farbe des Gesteines ist dunkel schwarzgrün.

In der vollkommen dichten, matten Masse finden sich nur ganz spärliche, unregelmässige, etwa 1 *mm* grosse Hohlräume, die mit Brauneisen erfüllt sind.

Bei Anwendung schwacher Vergrösserungen sieht man eine sehr charakteristische Structur, die sich schwer mit Worten beschreiben lässt, sondern am besten durch eine Abbildung erläutert wird (siehe Fig. 2, Taf. II). Das schwarze opake Eisenerz bildet Ausfüllungen von Hohlräumen von sehr unregelmässigen, aber stets krummlinig begrenzten Formen. Zwischen diesen Erzpartien liegen grüne Massen und zwischen die grünen Partien und das Erz ist häufig eine farblose Schichte eingeschaltet, wie solche bei Mandelausfüllungen häufig zu beobachten sind. Bei gekreuztem Nicols ist aber der

Unterschied zwischen den grünen Partien und den farblosen Bändern aufgehoben, es erscheint überall Aggregatpolarisation. Ausser dem schon erwähnten Eisenerze lassen sich unter dem Mikroskope folgende Gemengtheile unterscheiden:

In Verbindung mit dem opaken Eisenerz, angewachsen an dieses, oder aber entfernt davon in der übrigen Gesteinsmasse finden sich gelb bis bräunlichgelb durchscheinende Täfelchen von etwa 0·01—0·02 *mm* Durchmesser und 0·002—0·003 *mm* Dicke, welche nicht selten krystallographische Begrenzung aufweisen und dann hexagonale Form erkennen lassen.

Dieselben sind in Salzsäure löslich und zeigen im auffallenden Lichte metallischen Glanz und dunkel eisengraue Färbung. Zweifellos liegt hier Eisenglanz vor, welcher aus dem schwarzen opaken Eisenerze, wohl Magneteisen, hervorgegangen ist. Das grüne Mineral ist man im ersten Momente für Chlorit zu halten geneigt; es bildet zum Theil krystallographisch gut begrenzte Blättchen, zumal dort, wo es nur sehr spärlich auftritt; meist aber hat man es mit Anhäufungen von Schuppen zu thun, wo dann die Ausbildung der Form selbstredend eine weniger gute ist. Die grössten dieser Blättchen erreichen einen Durchmesser von circa 0·05 *mm*, bei einer Dicke von höchstens 0·01 *mm*. Jene Blättchen, welche auf der Basis liegen, sind nahezu einfach brechend und verhalten sich wie optisch einaxige, negative Minerale; in diesem Falle ist auch der Pleochroismus fast Null; nicht so in anderen Lagen. Sind die Blättchen senkrecht zu (001) geschnitten, so sieht man erstens eine gut ausgesprochene Spaltbarkeit, zweitens einen deutlichen Pleochroismus. Die Absorption für den parallel zur Spaltbarkeit schwingenden Strahl ist stärker als senkrecht dazu; es erscheint im ersten Falle ein dunkles Grün mit einem bräunlichen Stich, in letzterem ein grünliches Gelb mit einem bräunlichen Stich. Drittens, und das ist für die Diagnose das Wichtigste, zeigen die Blättchen in dieser Lage ziemlich hohe Interferenzfarben. Wenn ein Blättchen auf der Fläche des Schliffes senkrecht steht, so kann die vom Lichte zu durchlaufende Schichte etwa 0·02 *mm* dick sein; wenn dann als Interferenzfarbe ein Gelb der zweiten Ordnung erscheint, so muss dem Minerale eine Doppelbrechung, welche durch $\gamma-\alpha$

annähernd $= 0 \cdot 04$ ausgedrückt ist, zukommen. Dies deutet auf einen Glimmer und darum halte ich das Mineral trotz seiner grünen Farbe für Biotit.

Quarz erscheint sowohl in den erwähnten farblosen Bändern, als auch sonst in der Gesteinsmasse sehr reichlich. Feldspath scheint überhaupt nicht vorhanden zu sein; auch im Grundaggregate konnte ich einen solchen nicht constatiren.

Neben den genannten Mineralen kommen noch winzige, langgestreckte Durchschnitte vor, welche bei einer Breite[1] von 0·001 *mm* lichtgelbe Polarisationsfarben erkennen lassen. Wären es Säulchen, so müssten sie wohl ziemlich annähernd ebenso breit als dick sein, und es müsste die Doppelbrechung dieses Minerales eine ganz enorm hohe sein, etwa wie bei Rutil und Zirkon. Diese Minerale liegen aber gewiss nicht vor, da der mittlere Brechungsquotient des fraglichen Minerales durchaus kein besonders hoher ist. Man geht daher kaum fehl, wenn man annimmt, dass keine Säulchen, sondern dass Blättchen vorliegen, welche auf der hohen Kante stehen. Wegen der Farblosigkeit des Minerales und der Kleinheit der Individuen ist es schwer, beziehungsweise unmöglich, jene Stellen aufzufinden, wo dasselbe Mineral auf der grossen Fläche liegt, zumal der zunächst in Frage kommende Muscovit gerade in jener Lage auch eine geringe Doppelbrechung hat und sich also durch nichts von dem umgebenden Quarz abhebt. Die Diagnose auf Muscovit wird durch den auf mikrochemischem Wege erfolgten Nachweis von Kalium gestützt.

Die Structur des Gesteins deutet auf die Thätigkeit des Wassers in einer lockeren Masse, die Anwesenheit des wahrscheinlich aus Chlorit hervorgegangenen Biotits auf das Vorhandensein von Diabasmaterial, der ausserordentliche Reichthum des Grundaggregates an Quarz auf die Beimischung von Thonschiefersediment. Die Rolle des Thonschiefermateriales in den mährischen Schalsteinen hat Tschermak zuerst erkannt und damit auch die richtige Deutung der Schalsteine überhaupt gegeben (G. Tschermak, Aufschlüsse an der mährisch-

[1] Länge und Breite in der Ebene des Schliffes gemessen, Dicke senkrecht dazu.

schlesischen Centralbahn. Verh. der k. k. geolog. R.-A., 1871, S. 203). Im Übrigen ist zu bemerken, dass das Gestein in mancher Beziehung von den normalen Typen der Schalsteine abweicht; ich vermuthe, dass es aus der Nähe eines Eisensteinlagers stammt.

Die Gesteine des Ottilien-Stollens

bei Gobitschau, nächst Sternberg.

Der Ottilien-Stollen ist der einzige derzeit im Betriebe stehende Eisenerz-Bergbau in der Umgebung von Sternberg. Von den zahlreichen anderen Werken, von denen in älteren Abhandlungen und Büchern, wie z. B. in Römer's Geologie von Oberschlesien, gesprochen wird, geben nur die halbverfallenen Schachthäuser oder gar nur die Halden Kunde. Der Ottilien-Stollen liegt südöstlich von dem Dorfe Gobitschau,[1] etwa dort, wo das Ortszeichen für die »Klunkermühle« steht. Das Stollenmundloch wäre circa 1 *mm* westlich davon in die Karte einzuzeichnen. Der Stollen hat annähernd OW-Richtung. Ein Theil der hier zu beschreibenden Gesteine wurden von dem Betriebsleiter, Herrn Bergingenieur Kretschmer in Sternberg, an das mineralogische Institut der Deutschen Universität in Prag eingesandt und mir von dem Vorstande desselben, Herrn Prof. F. Becke, freundlichst zur Untersuchung überlassen. Ich führe die Gesteine in der Reihenfolge vor, in der sie im Stollen aufeinander folgen.

50 *m* vom Stollenmundloche

steht ein dunkelgrauer typischer Thonschiefer an. Derselbe zeigt deutlich ausgesprochene Clivage, deren Ebene auf den Hauptschieferungsflächen senkrecht steht.

Unter dem Mikroskope sieht man klastische Quarzkörner in einer grauen Substanz, die sich bei starker Vergrösserung als ein dichter Filz aus Rutilnädelchen (0·008 *mm* lang, 0·0005 *mm* dick) zu erkennen gibt. Winzige Schüppchen eines farblosen Glimmers und geringe Mengen von Eisenerz

[1] Specialkarte von Österreich-Ungarn 1 : 75000, Zone 6, Col. XVI.

vervollständigen das recht einfache mikroskopische Bild dieses Gesteines. Zu erwähnen wäre nur noch, dass es Stellen im Dünnschliffe gibt, wo die klastische Natur des Quarzes undeutlich wird, wo die einzelnen Elemente mit einander verfliessen und wo man dann nicht mehr den Eindruck gewinnt, dass hier einzelne Splitter neben einander liegen; die ganze Quarzmenge erscheint zusammenhängend und gleichsam das Gestein durchtränkend. Kurz gesagt, es bildet sich ein Grundaggregat — hier wohl aus Quarz allein bestehend — aus. Es scheint, dass die Ausbildung dieses Grundaggregates eine der ersten Wirkungen des Gebirgsdruckes darstellt.

Bei 85 *m* Stollenlänge anstehend. Spilitmandelstein.

Ein gelbgraues Gestein mit erdigem Bruch, welches sehr reich an Calcitmandeln ist, von denen die grössten etwa einer Erbse entsprechen; die kleinsten haben weniger als 0·5 *mm* im Durchmesser und sind manchmal nicht rund, sondern eckig und anscheinend als negative Krystalle ausgebildet. Ihr Inhalt besteht jedoch immer aus einem körnigen Aggregate von Calcit, und es ist nicht die geringste Andeutung einer Pseudomorphosenbildung wahrzunehmen.

Die Mandeln sind so angeordnet, dass ihre Längsaxen annähernd zu einander parallel stehen, wodurch eine Annäherung an schieferige Structur bedingt wird. Unter dem Mikroskop sieht man zwischen den Calcitmandeln und dem auch sonst im Gesteine vertheilten Kalkspath eine gelbgraue Masse, die sich durch Anwendung sehr starker Vergrösserungen als ein Haufwerk winzigster Rutilnadeln zu erkennen gibt. Die grössten Individuen messen in der Länge 0·005 *mm*, in der Dicke 0·0003 *mm*. Auch ein Zwilling konnte gemessen werden und ergab als Neigungswinkel der Hauptaxen der beiden Individuen zu einander 54° 30′. Man sieht auch noch die Umrisse von Plagioklaslamellen, deren Inhalt jedoch zum grössten Theile verschwunden ist.

In einem Dünnschliffe wurde auch ein unverzwillingter Feldspatheinsprengling beobachtet, welcher im Inneren viel Glimmer und etwas Calcit beherbergt, also in Umwandlung begriffen ist. Die mikrochemische Prüfung dieses Krystalles

mit Flusssäure ergab, dass ein recht acider Plagioklas vorliegen müsse, da viel Kieselfluornatrium neben wenig Kieselfluorcalcium und Kieselfluorkalium erhalten wurde. Dieses Ergebniss scheint die an sich befremdliche Thatsache aufzuklären, dass in einem Gesteine, das so stark verändert ist, ein grosser Feldspatheinsprengling sich ziemlich wohl erhalten konnte. Alle Feldspathe basischerer Natur (wie man weiss, haben ja nicht alle Feldspathe eines Gesteines die gleiche Zusammensetzung) sind der Umwandlung erlegen, die bis zu den Endgliedern Calcit und Quarz (Chalcedon) vorgeschritten ist, während der sauerste Krystall auch unter den neuen Bedingungen bestandfähig war und daher länger erhalten blieb.

In dem Grundaggregate konnten zweiaxige Elemente nur schwer nachgewiesen werden. Behandelt man aber etwas Gesteinspulver der Grundmasse mit Flusssäure, so erhält man neben reichlichen Mengen von Kieselfluorcalcium nicht unbeträchtliche Quantitäten von Kieselfluornatrium, woraus wohl geschlossen werden darf, dass auch im Grundaggregate Feldspath — wohl Albit — vorhanden sei.

Bei 130 *m* und bei 135 *m* Stollenlänge anstehend

findet sich ein graugrünes schieferiges Gestein, das auf den Schieferungsflächen schwache, aber doch deutlich wahrnehmbare Fältelung zeigt. Es enthält ziemlich viel Calcit, welcher oft zusammenhängende Lagen bildet.

Unter dem Mikroskope sieht man in dem feinkörnigen Grundaggregate grünen Chlorit in Blättchen und Schuppen, welche meist zusammenhängende Partien bilden und dadurch eine flaserige Structur im Kleinen bedingen. Spärlich erscheint neugebildeter Muscovit (oder Paragonit?), dessen Schüppchen sich durch ihre Farblosigkeit und durch die hohe Doppelbrechung von den umgebenden Mineralen leicht unterscheiden lassen. Licht bräunlichgelbe Körner von hohem Relief und starker Doppelbrechung sind zweifellos Titanit. Calcit in grösseren und kleineren Partien ist allenthalben zu sehen. Die Figur 3, Taf. II gibt ein Bild von der Structur dieses Gesteines bei ganz schwacher Vergrösserung wieder.

Das zweite, bei 135 *m* anstehende Gestein ist dicht, grün und besitzt nur eine höchst unvollkommene Schieferung. Es wird von zahlreichen Calcitadern durchzogen. Unter dem Mikroskope sieht man in dem Grundaggregate, welches ganz gut seine Zusammensetzung aus einaxigen und zweiaxigen Elementen zu erkennen gestattet, viel Chlorit und Calcit, letzteren in unregelmässigen Partien im Gesteine vertheilt. Titanit findet sich ebenfalls in beträchtlicher Menge, nicht so das Eisenerz, das in der Form von Braun- und Rotheisen nur in kleinen Partien zu beobachten ist.

Ein von mir am Ottilien-Stollen selbst gesammeltes Handstück stimmt in seinem Äusseren so sehr mit dem bei 130 *m* anstehenden Gesteine überein, dass seine Beschreibung füglich unterlassen werden könnte, wenn nicht ein paar Details, die beobachtet werden konnten, eine Mittheilung erheischen würden. Dieses Gestein ist das einzige, in welchem ein Titanitkrystalldurchschnitt beobachtet wurde. Derselbe ist sechsseitig, langgestreckt, zeigt keine Spaltbarkeit, sondern nur unregelmässige Sprünge und stimmt in Bezug auf Farbe und Lichtbrechungsverhältnisse so sehr mit den umliegenden, sehr reichlichen Titanitkörnern, Körnergruppen und oft sehr zierlichen Rosetten überein, dass an eine Verschiedenheit der Substanz dieser Dinge absolut nicht zu denken ist. Der Schnitt löscht zur Längserstreckung fast garade aus und gibt ein deutliches Axenbild; die nahezu senkrecht auf der Schnittebene stehende Bisectrix ist positiv, die Hyperbeln zeigen die für den Titanit charakteristische Dispersion ebenso stark wie in den zum Vergleiche herangezogenen Titanitpräparaten. Die Axenebene steht senkrecht auf den langen Seiten des Durchschnittes, so dass demnach in der Schnittebene parallel zu den Längsseiten $\mathfrak{b}$ und senkrecht dazu $\mathfrak{a}$ liegt. Der Pleochroismus ist deutlich; Schwingungen parallel zur Längsrichtung sind dunkel, solche senkrecht dazu licht röthlichbraun; daher die Absorption $\mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Durch diesen nahezu senkrecht zur Symmetrieebene und zur Elasticitätsaxe $\mathfrak{c}$ geführten Schnitt wird jeder Zweifel an der Titanitnatur der so reichlich vorkommenden Körner vollständig beseitigt.

Das Gestein ist auch besonders reich an den gleichfalls oft schon erwähnten Schuppen eines farblosen Glimmers. Auch hier ist, wie schon S. 580 hervorgehoben wurde, auf den ersten Blick befremdend, dass man nur langleistenförmige, an den Enden oft pinselförmig gefaserte oder fransenartig gezackte Durchschnitte sieht und nicht auch die zugehörigen, den Anblick der grossen Fläche bietenden Stellungen. Es rührt dies davon her, dass bei der durchschnittlichen Dicke dieser Blättchen von 0·005 *mm*, entsprechend der geringen Doppelbrechung für diese Richtung $\beta-\alpha = 0\cdot003$ ein Hervortreten dieser Schnitte, falls sie im Dünnschliffe überhaupt erhalten blieben, nicht zu erwarten ist, wobei auch die Unter-, beziehungsweise Überlagerung durch andere Minerale in Rechnung zu ziehen ist. Die Schnitte senkrecht zu (001) müssen aber in Folge der starken Doppelbrechung, die ihnen zukommt ($\gamma-\alpha = 0\cdot042$), auffallend hervortreten.

Einer der grössten leistenförmigen Durchschnitte zeigte in der Längserstreckung kleinere, senkrecht dazu grössere optische Elasticität, ausserdem Bisectricen-Austritt und Axenebene senkrecht zur Längserstreckung. Dies entspricht ganz genau der Orientirung bei Muscovit (beziehungsweise Paragonit).

Die Analyse dieses Gesteines wurde von Herrn Dr. v. Zeynek ausgeführt; das Ergebniss ist Folgendes:

SiO_2	44·92
Al_2O_3	16·82
Fe_2O_3	5·29
FeO	10·56
CaO	3·09
MgO	9·70
Na_2O	1·38
K_2O	1·10
CO_2	0·93
H_2O	6·70
Summe	100·49

I. Aufschliessung mit kohlensaurem Natronkali im Platinschiffchen:

Substanz 1·0113 *g* gab H_2O 0·0678 *g*, Al_2O_3 0·1701 *g*, SiO_2 0·4543 *g* CaO 0·0313 *g*, Fe_2O_3 0·1721 *g*, Mn Spur, $Mg_2P_2O_7$ 0·2722 *g*.

II. Aufschliessung mit Flusssäure:

Substanz 0·9995 *g* gab Chloralkalien 0·0435 *g*, K_2PtCl_6 0·0568 *g*, NaCl 0·0261 *g*, Na_2O 0·0138 *g*, KCl 0·0174 *g*, K_2O 0·0110 *g*.

III. Aufschliessung mit Flusssäure zur Eisenoxydulbestimmung:

Substanz 0·4756 *g* verbraucht 9·1 cm^3 Chamäleon, 1 cm^3 = 0·005514 *g* FeO.

IV. CO_2-Bestimmung:

Substanz 2·0891 *g* gab 0·0195 *g* CO_2.

Wie man sieht, weicht die Zusammensetzung dieses Gesteines von der eines Diabas im Allgemeinen nicht bedeutend ab. Auffallend ist das Überwiegen des Magnesiumgehaltes über den Calciumgehalt, die Verminderung der Alkalien und die geringe Menge von Carbonat (circa 2%). In diesen Beziehungen besteht eine gewisse Annäherung an die Chloritschiefer, denen die Gesteine auch äusserlich sehr ähnlich sind, bei welchen ja auch der Gehalt an Magnesium verhältnissmässig hoch und jener an Alkalien sehr gering ist.

Für die Auffassung der eben beschriebenen Gesteine ist ihre enge geologische Verbindung mit Diabasgesteinen in erster Linie wichtig. Wie bekannt hat auch Lossen im Harze solche »Grüne Schiefer« angetroffen, und es ist ihm gelungen, nachzuweisen, dass »diese schieferigen Gesteine grossentheils unter Druckschieferung molecular umgewandelte Diabase sind«.[1] Man wird wohl kaum fehl gehen, wenn man auch für unsere Gesteine eine ähnliche Herkunft voraussetzt. Doch glaube ich, dass man weniger an einen umgewandelten Diabas, als an den Tuff eines solchen wird denken müssen.

Bei 140 *m*, 160 *m*, 165 *m* anstehend.

Die Gesteine, welche bei 140 *m (a)*, 160 *m (b)* und 165 *m (c)* vom Stollenmundloche angetroffen werden, stehen petrographisch einander so nahe, dass es sich empfiehlt, sie mit einander zu besprechen.

Alle drei sind unverkennbar porphyrische Gesteine; am deutlichsten zeigt aber *c* diesen Charakter. In einer lichtgrünen

---

[1] Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen etc., Blatt Schwenda (Gradabtheilung 56, Nr. 29, S. 22).

Grundmasse von Chlorit erscheinen zahlreiche weisse Flecken, welche stellenweise ganz scharf geradlinig begrenzt sind und einen Zweifel daran, dass man es mit Feldspathkrystallen zu thun hat, durchaus ausschliessen. Demgemäss sind die Gesteine Diabasporphyrite.

Andere Einsprenglinge als Feldspath sind nicht vorhanden, auch die Form solcher ist nicht wahrzunehmen; man sieht nur noch rundliche Calcitmandeln, aber auch diese sehr spärlich, und nirgends bietet sich ein Anhaltspunkt, welcher dazu berechtigen würde, in diesen Mandeln Pseudomorphosen nach irgend einem einst vorhanden gewesen Minerale erblicken zu wollen. Die Plagioklaseinsprenglinge sind am schärfsten ausgebildet, beziehungsweise erhalten in *c*, in *b* sind die Formen weit undeutlicher und von der — in diesem Gesteine etwas graulichen Gesteinsmasse — ist bereits ziemlich viel in die Einsprenglinge eingedrungen, und in *a* bedarf es schon genauer Betrachtung, um den porphyrischen Charakter des grünen, chloritischen, deutlich schieferigen Gesteines überhaupt zu erkennen. Es ist unverkennbar, dass ein deutlicher Übergang von dem ausgesprochen porphyrischen Gesteine *c* zu dem grünschieferähnlichen *a* besteht.

Der Versuch, die Plagioklaseinsprenglinge näher zu bestimmen, war von gutem Erfolge begleitet.

In dem Gesteine *c*, also in dem am wenigsten veränderten, findet man leicht noch Durchschnitte, welche durch ihre symmetrische Auslöschung anzeigen, dass sie senkrecht zu (010) geführt sind. Als Maximum der Auslöschungsschiefe wurde 15° gefunden. Ein solches Maximum lässt bekanntlich eine Unsicherheit der Entscheidung bestehen, ob man es mit Andesin oder mit Albit zu thun habe. Der Umstand, dass aber bei der Umwandlung des Plagioklas allenthalben Calcitbildung beobachtet werden kann, dürfte für Andesin sprechen. Dies als zutreffend vorausgesetzt, kann man weiter schliessen, dass ein Andesin mit etwa 33 % An vorliegen dürfte.

Zwillingsbildungen nach anderen als nach dem Albitgesetze kommen nur selten vor; es wurde z. B. das Periklingesetz nur einmal, und zwar an einem stark veränderten Individuum wahrgenommen.

Alle Feldspathkrystalle zeigen deutliche Anzeichen von erlittenem Drucke. Nicht nur, dass allenthalben Zerbrechung wahrgenommen wird, sieht man auch häufig die Stücke eines Krystalles gegeneinander verschoben, so dass Viellinge unter gekreuzten Nicols häufig das Bild einer Verwerfung von Schichten nachahmen. Die chemische Veränderung der Plagioklase wird durch das massenhafte Auftreten von Glimmerblättchen (wohl Paragonit), durch die Neubildung von Albit in wasserhellen, einschlussfreien und unverzwillingten Körnern, Calcit und wohl auch etwas Quarz gekennzeichnet.

Über diese Umwandlung kann man sich durch folgende Gleichung Rechenschaft geben, in welcher aus dem Ab_2An_1 Molekül (entsprechend einem Plagiosklas mit 33% An) durch Hinzufügen von H_2O und CO_2 Albit, Paragonit, Calcit und Quarz abgeleitet wird.[1]

$$\underbrace{2(NaAlSi_3O_8)+CaAl_2Si_2O_8}_{Ab_2An_1}+H_2O+CO_2 =$$

$$= \underbrace{NaAlSi_3O_8}_{\text{Albit}} + \underbrace{H_2NaAl_3Si_3O_{12}}_{\text{Paragonit}} + \underbrace{CaCO_3}_{\text{Calcit}} + \underbrace{2\,SiO_2}_{\text{Quarz.}}$$

In den beiden Gesteinen *b* und *a* ist die Umwandlung der Feldspathe weiter vorgeschritten, was durch die Zunahme der Glimmerschuppen und der Calcitbutzen sich kundgibt.

Die Grundmasse besteht aus dem bekannten Grundaggregate aus Quarz-Albit-Körnern und den in dasselbe eingebetteten Mineralen; Chlorit in beträchtlicher Menge, Glimmerschüppchen von der gewöhnlichen Ausbildung, kleinen Calcitpartien und viel Titanitkörnern; in *b* sind überdies noch Magneteisenkörner ziemlich reichlich vorhanden. Die Structur, welche die Grundmasse einst besessen hat, ist nicht völlig durch die Umwandlungsvorgänge verwischt worden. Die Leistenformen der Feldspath-Mikrolithen sind in *c* theils durch den neuen Inhalt, theils durch aussen sich anlegende Titanitkörner ganz gut erhalten worden,

---

[1] Vergleiche Becke: Beziehungen zwischen Dynamometamorphose und Molecularvolumen. Diese Sitzber. 23., I., 1896.

und man sieht, dass die Structur der ophitschen recht nahe gestanden sein muss.

Herr Dr. Thesen hat die Güte gehabt, das Gestein *c* im Laboratorium des Herrn Hofrathes Ludwig einer Analyse zu unterziehen, welche das folgende Resultat ergab:

SiO_2	43·63
Al_2O_3	20·38
Fe_2O_3	3·83
FeO	6·57
CaO	8·28
MgO	3·15
Na_2O	4·41
K_2O	1·98
H_2O	4·56
CO_2	4·54
Summme...	101·33

I. Aufschliessung im Platinschiffchen mit kohlensaurem Natronkali:

0·9640 *g* Substanz gab H_2O 0·0440 *g*, Al_2O_3 0·1965 *g*, SiO_2 0·4206 *g*, CaO 0·0798 *g*, Fe_2O_3 0·1073 *g*, $Mg_2P_2O_7$ 0·0844 *g*.

II. Aufschliessung mit Flusssäure:

1·0126 *g* gab Chlorkalien 0·1158 *g*, K_2PtCl_6 0·1035 *g*, (KCl 0·0316 *g*, K_2O·0200 *g*, NaCl 0·0842 *g*, Na_2O 0·0447 *g*).

III. Aufschliessung mit Flusssäure zur Eisenoxydulbestimmung:

0·4825 *g* Substanz verbrauchte 5·8 cm^3 Chamäleon. 1 cm^3 Chamäleon = 0·005463 *g* FeO.

IV. Kohlensäurebestimmnng:

2·0025 *g* Substanz gab 0·0910 *g* CO_2.

Wie man sieht, ist die Abweichung von der Zusammensetzung eines normalen Diabas eine sehr geringe. Der hohe Gehalt an Wasser und Kohlensäure zeigt aber an, dass die Veränderungen, welche vor sich gegangen sind, doch ziemlich beträchtliche sein müssen.

Das bei 240 *m* Stollenlänge anstehende Gestein ist ebenfalls ein in Umwandlung begriffener Diabasporphyrit, trotzdem es dem freien Auge als ein fettglänzender, an den Kanten durchscheinender Schiefer von einem an Pseudophit gemahnenden Aussehen erscheint.

Bei 270 *m* Stollenlänge

steht ein ziemlich stark gequetschter Thonschiefer an, welcher deutliche Anklänge an einen Phyllit erkennen lässt, welche darin bestehen, dass auf den Schieferungsflächen deutlicher Fettglanz und eine zarte Fältelung erkennbar wird. Im Dünnschliffe erkennt man in der wohl ausschliesslich aus Quarz bestehenden Hauptmasse zahlreiche parallele Züge von Eisenerz. Die Quarzkörner sind nur selten eckig, meist sind sie zu länglichen, beziehungsweise linsenförmigen Gebilden gestreckt, was augenscheinlich eine Wirkung des Gebirgsdruckes ist. Zahlreiche Glimmerschüppchen und Thonschiefernädelchen, d. h. Rutilkryställchen vervollständigen das Bild.

310 *m* Stollenlänge.

Ein krummschieferiges Gestein von gelblichgrüner Farbe, in welchem man mit freiem Auge ganz gut ein Gemenge von chloritischem Material und Kalk erkennt. Die Menge des letzteren überwiegt ganz entschieden. Unter dem Mikroskope sieht man noch deutlicher, als dies schon mit freiem Auge der Fall ist, dass der chloritische Antheil an der Gesteinsmasse bald in ebenen Lagen, beziehungsweise im Dünnschliffe in geraden Zügen zwischen die Kalkpartien eingeschaltet ist, bald in gebogenen Lagen oder krummlinigen Zügen zwischen den linsenförmigen Massen des krystallinischen Kalkes sich hindurchwindet.

Der chloritische Gesteinsantheil besteht aus dem Grundaggregate, in welchem sich ein- und zweiaxige Elemente nachweisen lassen, und aus dem in dasselbe eingebetteten Chlorit und Rutil. Der letztere erscheint in verhältnissmässig grossen, gelben Krystallen und Zwillingen; die Dicke der grössten Individuen beträgt etwa 0·01 *mm*, ihre Länge 0·05 *mm*. Diese Maasse gehen weit über diejenigen hinaus, welche den sogenannten Thonschiefernädelchen zukommen. Ausserdem sind in dem vorliegenden Gesteine sehr häufig die einzelnen Krystalle mit parallelen Hauptaxen zu Bündeln vereinigt, was bei den Thonschiefernädelchen gleichfalls nicht beobachtet wurde.

Der Rutil tritt in grosser Menge auf; seine Krystalle liegen [illegible] beisammen oder sind zu längeren Zügen angeordnet.

Eine besondere Structur ist in den chloritischen Massen nicht zu erkennen.

Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass das eben beschriebene Gestein ein Gemenge aus Diabasmaterial und Kalksediment darstellt.

Bei 320 *m* Stollenlänge,

also nur 10 *m* von dem vorher beschriebenen Gestein entfernt, steht ein Thonschiefer an, welcher grünlichgrau ist, schwachen Seidenglanz besitzt und spurenweise Andeutung einer Fältelung erkennen lässt.

Bei der Prüfung mit Salzsäure erweist er sich völlig frei von Kalk, und unter dem Mikroskop erscheint er als ein Gemenge von Quarzkörnern sehr verschiedener Form und Grösse (bis zu 0·07 *mm*), farblosen Glimmerschuppen und etwas Chlorit. Rutilnadeln sind zahlreich, aber sehr klein; ihre Dicke beträgt etwa 0·0007 *mm*.

Gemischtes Sedimentgestein.

Zu den interessantesten Gesteinen gehört jenes, welches ich am 3. August 1895 beim Ottilien-Stollen selbst gesammelt habe; es bewegte sich der Abbau damals gerade in diesem Gesteine, welches im äusseren Ansehen schieferig, graugrün, einem Chloritschiefer nicht unähnlich erscheint. Doch enthält es ziemlich viel Calcit, welcher sowohl als dichter Kalk lagenähnlich im Gesteine vertheilt, als auch in krystallinischen Partien eingesprengt ist. Zwischendurch ziehen sich ebene oder gebogene Lagen von Chlorit. Wenn man das Gestein nach verschiedenen Richtungen anschleift und die Schlifffläche polirt oder lackirt, sieht man, dass der graugrüne, dichte Kalk zuweilen Formen erkennen lässt, die die Vermuthung, dass hier Reste von Harttheilen organischer Wesen vorliegen könnten, wohl gerechtfertigt erscheinen lassen. Die Figur 5, Taf. I gibt ein solches Gebilde wieder, wobei insbesondere auf das

eigenthümlich gestaltete Ende und den dunklen Längsstreifen aufmerksam gemacht werden muss.

Ferner kommen in demselben Gesteine prismatische Körper aus späthigem Calcit vor, welche weisse Farbe zeigen, etwa 5 *mm* lang sind und einen Durchmesser von etwa 4 *mm* besitzen. Es ist nicht unmöglich, dass hier schlecht erhaltene Encriniten-Stielglieder vorliegen, wie solche in später noch zu beschreibenden Gesteinen massenhaft vorkommen. Auch die Betrachtung der Dünnschliffe lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass Reste von organischen Wesen an dem Aufbaue des Gesteines betheiligt sind.

Die anderen Gemengtheile sind in dem Kalke unregelmässig vertheilt. Es wurden beobachtet:

1. Plagioklas, welcher in rundlichen Körnern an einer Stelle des Dünnschliffes mitten in einem kleinkörnigen Calcit-Aggregate auftritt.

2. Quarz, gleichfalls in rundlichen Elementen zwischen den Calcitkörnern.

3. Chlorit.

4. Rutil in kleinen Kryställchen (0·0005 *mm* Dicke die kleinen, 0·008 *mm* Dicke die grössten), welche sich zu Zügen und Nestern zusammenscharen.

5. Eisenerz.

Das eben beschriebene Gestein ist ein Gemenge aus Kalksediment, Diabasmaterial und vielleicht auch Thonschiefersediment.

Schieferiger Diabasporphyrit.

Ein anderes von mir am Ottilien-Stollen gesammeltes Gestein zeigt in der grünen Hauptmasse kleine, unregelmässige Räume, die mit rothem Calcit ausgefüllt sind, nebst ziemlich gut erhaltenen Plagioklas-Einsprenglingen von etwa 1 *cm* Länge.

Unter dem Mikroskope sieht man in dem Grundaggregate von Quarz und Albit reichliche Mengen von Chlorit nebst viel Titanit in bräunlichen, unregelmässig rundlichen Körnern und etwas Eisenerz, wohl Magneteisen. Die Feldspathdurchschnitte, sowohl jene von Einsprenglingen herrührenden, als jene der

ziemlich seltenen Grundmasse-Plagioklase sind mit neugebildetem Albit und mit Calcit gefüllt.

Eine primäre Structur der Grundmasse ist nicht mehr erhalten; das Gestein hat schon sehr stark den Charakter eines »grünen Schiefers« angenommen.

Schieferiger Diabasporphyrit, Diabastuff mit Thonschiefermaterial und Diabastuff mit Kalksediment

aus dem Steinbruche, der sich an dem von der Sternberger Strasse abzweigenden Wege zum Ottilien-Stollen befindet.

Da die wesentlichen Typen der vorkommenden Gesteine bereits besprochen sind, so kann ich mich bei den nun noch folgenden Localitäten kurz fassen und mich auf die Angabe besonderer Eigenthümlichkeit der zu beschreibenden Gesteine beschränken.

Das eine der in dem Steinbruch anstehenden Gesteine ist deutlich schieferig und besteht aus abwechselnden Lagen von hell- und dunkelgrüner Farbe.

Im Dünnschliffe sieht man aber schlecht erhaltene Feldspath-Einsprenglinge, die in der gewöhnlichen Weise in ein Quarz-Albit-Glimmeraggregat umgewandelt sind. In der Grundmasse tritt reichlich Titanit auf.

Bei dem zweiten Gesteine ist hervorzuheben, dass in der reichlich titanitführenden, chloritreichen Gesteinsmasse ganz deutlich klastische Quarzfragmente von $^1/_2$—1 *mm* Grösse zu beobachten sind.

Auch sieht man viele Bruchstücke von grösseren Feldspathkrystallen. Das Gestein ist gut schieferig, was bei dem dritten Gesteine nicht der Fall ist, das im Gegentheile fast wie ein massiges Gestein aussieht. Es ist grünlichgrau und zeigt auf angeschliffenen und lackirten Flächen eckig contourirte, mit Chlorit erfüllte Flecken und zahlreiche schwach hirsekorngrosse Mandeln, deren Füllung auf chemischem Wege leicht als kohlensaurer Kalk erkannt wird.

Die grünen Partien, die aus dem Grundaggregate, aus Chlorit, Plagioklaspseudomorphosen und Titanit bestehen, geben zu weiterer Besprechung keinen Anlass; wohl aber ist

die Vertheilung des Kalkes, der in unregelmässigen, häufig bogig begrenzten Räumen vorkommt, so, dass man den Eindruck gewinnt, als ob der Kalk in dem lockeren Sedimente erst nachträglich zur Abscheidung gekommen wäre.

Die gelben Calcitmandeln scheinen nicht, wie man beim ersten Anblicke glauben könnte, einfache Hohlraumsausfüllungen zu sein; man sieht ganz deutliche Kammerung, die Schale und die Septen bestehen aus farblosem Kalkspath, der Inhalt der Kammern ist ein durch Eisenoxydhydrat gelbgefärbter Kalkspath. Die Sache sieht ähnlich so aus, wie in jenen Gesteinen, in denen sich Foraminiferen finden, deren Kammern mit Glaukonit erfüllt sind.

Wenn diese Vermuthung richtig ist, dann hat man hier ein Gestein vor sich, in welchem Plagioklaskrystalle und Foraminiferengehäuse nebeneinander vorkommen (Fig. 4, Taf. II).

Ein ganz ähnliches Gestein trifft man auf dem Hügel links von der Strasse bei Gobitschau an.

Die Figur 5 (Taf. II) gibt einen Dünnschliff wieder, in welchem gleichfalls Durchschnitte vorhanden sind, die mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Organismen zu beziehen sein dürften.

Diabastuff

von der sogenannten »alten Strasse«, kurz vor Gobitschau.

Dieses Gestein wird deswegen hier erwähnt, weil in demselben Rutil und Titanit nebeneinander vorkommen. Trotz eingehender Untersuchung gelang es aber nicht, sichere Beweise für eine Beziehung der beiden Minerale zu einander zu gewinnen. In der Anordnung der Rutil- und Titanitschnüre prägt sich zuweilen eine concavbogige Structur aus, die sehr an die sogenannte Aschenstructur Mügge's erinnert, ohne dass natürlich an eine gleiche Entstehung beider zu denken wäre.

Diabastuff gemischt mit Kalksediment.

Dieses an dem höchsten Punkte von Gobitschau, dort, wo die Strasse nach Wächtersdorf führt, anstehende Gestein wird desswegen erwähnt, weil hier die Entstehung des Rutil aus Titanit recht gut zu sehen ist.

Das gelblichgraue Gestein ist dünn- und uneben schieferig und erweist sich unter dem Mikroskop als sehr reich an Kalk. Die Mengung des Kalkes mit der übrigen Gesteinsmasse ist eine sehr innige, doch lässt sich im Allgemeinen eine Lagenstructur ganz wohl erkennen, in der Weise, wie dies schon wiederholt beschrieben wurde. Der diabasische Antheil an der Gesteinsmasse besteht aus dem Grundaggregate mit Chlorit, Titanit, Rutil und etwas Eisenerz, welches wahrscheinlich Magneteisen ist, da es keine Spur einer Leukoxenbildung zeigt. Die Titanitkörner erscheinen häufig besetzt mit Rutilkrystallen; das Endresultat des Umwandlungsvorganges scheinen jene Häufchen von Rutilkrystallen darzustellen, die um einen centralen, mit einer grauen, pulverigen, nicht näher bestimmbaren Substanz erfüllten Raum angeordnet sind.

Diabas von Rietsch.

(Fig. 6).

Dieses Gestein steht in einem Steinbruche links am Fusswege von Rietsch nach Sternberg an.

Bei der Betrachtung mit freiem Auge erscheint es vollkommen massig ohne jede Spur von Schieferung oder anderer Merkmale, welche auf die Wirkung eines erlittenen Druckes zurückgeführt werden könnten. Die Farbe ist gelblichgrün, der Bruch körnig.

Unter dem Mikroskope sieht man ein Aggregat von ziemlich grossen Feldspathleisten, zwischen diesen Chlorit, in welchem häufig Reste eines rothbraunen Augits enthalten sind. Zuweilen kann man auch erkennen, dass der Augit zwischen den Feldspathleisten die Rolle einer Mesostasis spielt. Ferner findet sich Titaneisen mit schöner Leukoxenumrandung, Titanit und Hornblende.

Die Structur des Gesteines war also ursprünglich ganz typisch ophitisch in Folge des Auftretens des Augits in den polygonalen Feldern zwischen den Feldspathleisten.

Über die Ausbildung der Gemengtheile ist Folgendes zu sagen:

Der Plagioklas zeigt nur selten Zwillingslamellen und ist stark saussuritisirt. Gelbliche Körner von hoher Lichtbrechung

und sehr geringer Doppelbrechung sind zweifellos Zoisit, farblose Schüppchen mit schwachem Relief, aber hohen Interferenzfarben sind Glimmer. Calcitabscheidung ist weder auf optischem noch auf chemischem Wege nachweisbar. Auslöschungsschiefen der Plagioklasleisten konnten nur selten gemessen werden, weil, wie schon erwähnt, Zwillingsbildung häufig überhaupt fehlt und weil anderseits sehr viele von den Lamellen schon gänzlich umgewandelt sind; doch dürfte, da das Maximum der Auslöschungsschiefe circa 14° beträgt, auch in diesem Gesteine Andesin die Hauptmasse des Feldspaths bilden.

Der dunkelrothbraune Augit ist auch schon stark in Umwandlung begriffen; man findet nur mehr wenige grössere zusammenhängende Partien; meist ist nur mehr ein Netz von Hornblendefasern vorhanden, in dessen Maschenräumen Augitreste liegen. Die Hornblende hat Aktinolithcharakter, ist blassgrün, kaum bemerkbar pleochroitisch, $\mathfrak{c}$ = blassgrün, $\mathfrak{a}$ = farblos und bildet Fasern und Nadeln mit Quergliederung, deren Auslöschung $\mathfrak{c}:c$ etwa 17° beträgt. Die Hornblendenadeln stehen untereinander und zur *c*-Axe des Augits parallel.

Das Titaneisen bildet theils rundliche Körner, theils mehr oder weniger vollkommen entwickelte Krystalle; fast alle Durchschnitte zeigen einen schön entwickelten Leukoxen- (Titanit-) Rand; auch sonst ist Titanit reichlich vorhanden, der seiner Hauptmasse nach jedenfalls aus dem Eisenerze stammt; ein Theil mag wohl auch dem muthmasslichen Titangehalte des Augits seinen Ursprung verdanken. Diese Vermuthung stützt sich auf die Art und Weise, in welcher manche Titanitkörner mit dem in Umwandlung in Chlorit, beziehungsweise Aktinolith befindlichen Augite verbunden sind.

Diabasporphyrit

von Krokersdorf bei Sternberg.

Neben den zahlreichen Beispielen von Diabasporphyriten, welche durch den Gebirgsdruck schieferig geworden sind, ist die Erwähnung dieses Gesteines gewiss von Interesse, weil es ganz massig, ohne jede Spur von Schieferung erscheint.

In einer lichtgrünen, chloritischen Grundmasse liegen sehr zahlreiche weisse Plagioklaskrystalle von zum Theil recht

ansehnlicher Grösse (bis 1 *cm* und zuweilen sogar darüber!). Zahlreiche, etwa 1—2 *mm* grosse Hohlräume, in denen jetzt nur etwas Brauneisen vorhanden ist, deuten durch ihre meist deutlich polyedrische Form auf einen jetzt nicht mehr vorhandenen Gesteinsgemengtheil als Einsprengling hin.

Unter dem Mikroskope löst sich die Grundmasse in ein Aggregat von Feldspathleisten, Chloritlamellen und Titanitkörnern auf, von denen letztere in auffallend grosser Zahl vorhanden sind. Im Chlorit trifft man nicht selten rundliche Körner oder Krystalldurchschnitte, welche durch ihre gelblichgrüne Farbe, ihren Pleochroismus (farblos—blassgelblichgrün), ihr verhältnissmässig hohes Relief, das aber doch merkbar geringer ist als bei dem Titanit ($n = 1 \cdot 93$), zur Bestimmung dieses Minerales als Epidot ($n = 1 \cdot 75$) führen. Auch die Interferenzfarben sind gegenüber allen anderen mitvorkommenden Mineralen hoch ($\gamma - \alpha = 0 \cdot 056$ für Epidot), jedoch bedeutend niedriger als beim Titanit ($\gamma - \alpha = 0 \cdot 121$).

Die grossen Feldspatheinsprenglinge erscheinen beim ersten Anblick für eine genauere Bestimmung vielversprechend, doch überzeugt man sich bei der Durchsicht der Dünnschliffe leicht, dass die so gut erhalten aussehenden Krystalle fast durchwegs Kataklas-Phänomene zeigen. Jeder Krystalldurchschnitt erscheint als ein Mosaik, dessen einzelne Theile optisch ein wenig verschieden gegeneinander orientirt sind. In den Feldspathmikrolithen liess sich ab und zu eine Bestimmung ausführen; ich vermuthe, dass auch hier Andesin vorliegt, da das Maximum der Auslöschungsschiefe in Schnitten senkrecht zu (010) etwa 15° beträgt.

In den Feldspathen trifft man häufig ein Haufwerk von Epidotkörnern oder vielleicht Gemenge von Epidot und Zoisit, da auffallend viele, sehr schwach doppeltbrechende Körner anzutreffen sind.

In Tschermak's »Mineralogischen Mittheilungen«, 1871, S. 107—108, findet sich eine Analyse von einem »Diabas von Krokersdorf bei Sternberg«, ausgeführt von Dr. J. Wolff im Laboratorium des Herrn Hofrathes Ludwig in Wien, welche sich wahrscheinlich auf das soeben beschriebene Gestein bezieht. Die Ergebnisse waren folgende:

SiO_2	45·26%	
Al_2O_3	16·02	
Fe_2O_3	7·29	
FeO	7·09	Spuren von TiO_2 und Lithion.
MgO	6·40	
CaO	8·11	
Na_2O	4·04	
K_2O	0·33	
H_2O	3·60	
CO_2	0·59	
	98·73%.	

Eine sehr ähnliche chemische Zusammensetzung weist ein Diabas vom Fichtelberg im Fichtelgebirge auf; vergl. Zirkel, Lehrbuch der Petrographie, II. Aufl., 2. Bd., S. 638.

Da in den von mir gesammelten Handstücken reichliche Mengen von Titanit enthalten waren, so schien es mir wünschenswerth, eine Bestimmung des TiO_2-Gehaltes zu erhalten.

Herr Dr. Kossmat hatte die Freundlichkeit, diese Arbeit auszuführen; er erhielt nach der Methode von Gooch (Bull. U.-St. Geol. Survey Nr. 27, p. 16) 2·3% TiO_2, nach jener von Baskerville (Journ. Am. Chem. Soc. XVI, 1894, p. 427) 2·19%; das Mittel beträgt demnach 2·24% TiO_2. Dieser Werth stimmt mit der vorhandenen Titanitmenge sehr gut überein, so weit sich dies eben schätzen lässt.

Diabastuff, gemischt mit Thonschiefer und Kalksediment von Rietsch.

(NO am Orte, Steinbruch.)

Dieses von G. Tschermak gesammelte Gestein wird hier erwähnt, weil von demselben eine Analyse vorliegt. Das Handstück ist graugrün, auf der einen Seite sehr deutlich schiefrig und kalkarm, auf der anderen bedeutend weniger schieferig, aber recht reich an Kalk, welcher meist rundliche Körperchen, selten linsen- oder lagenförmige Partien bildet. Es haben daher auch die so struirten Theile eine Art Mandelsteinstructur.

Unter dem Mikroskop erscheinen rundliche Calcitpartien eingebettet in eine dunkel graugrüne Masse, in welcher man Chlorit, zarte (Feldspath?) Mikrolithen und massenhaft vorhandene winzige Körnchen und Nädelchen von hoher Lichtbrechung und starker Doppelbrechung erkennen kann, welche gewiss Rutil sind. Es ist meines Erachtens nicht zweifelhaft, dass hier Diabasmaterial, vorzugsweise mit Kalksediment gemischt, vorliegt. Die mehr schieferigen Partien lassen unter dem Mikroskope deutlich die in Fig. 3, Taf. II dargestellte Structur erkennen und enthalten Calcit nur in kleinen, unregelmässig begrenzten Partien. Sonst sind noch vorhanden Chlorit, Glimmerschüppchen (Muscovit?), winzige Rutilnädelchen in ungeheurer Menge und ein, wie es scheint, vorzugsweise aus Quarz bestehendes Grundaggregat, aus sehr kleinen Elementen bestehend.

In diesen Partien überwiegt wohl, was ja schon der Augenschein makroskopisch lehrt, das Thonschiefersediment.

Was nun die Analyse betrifft, welche von Weinholdt im Laboratorium des Herrn Hofrathes Ludwig[1] ausgeführt worden ist, so ergab dieselbe folgendes Resultat:

Kieselsäure	43·77	
Thonerde	17·07	
Eisenoxyd	4·17	
Eisenoxydul	7·14	TiO_2 in Spuren
Magnesia	6·22	
Kalkerde	9·32	
Natron	3·15	
Kali	0·81	
Wasser	5·63	
Kohlensäure	4·02	
Summe	101·30	

In der angegebenen Arbeit sind auch Analysen von Thonschiefern mitgetheilt, welche wir ebenfalls anführen wollen, um einen Vergleich zu ermöglichen.

[1] Mineralog. Mittheilungen von G. Tschermak, Jahrg. 1871, Heft I, S. 108.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	58·24	56·30	55·06
Thonerde	20·47	17·16	22·55
Eisenoxyd	2·23	2·50	1·97
Eisenoxydul	4·79	6·76	5·96
Magnesia	3·12	2·90	2·92
Kalkerde	0·97	1·93	1·30
Natron	2·10	4·32	2·17
Kali	2·41	3·40	3·82
Wasser	4·11	4·24	4·35
Summe	98·44	99·51	100·10

1. Dachschiefer von Waltersdorf bei Liebau in Mähren. Analysirt von H. Alleman.

2. Dachschiefer von Eckersdorf bei Bennisch in Schlesien. Analysirt von C. D. Nikolič.

3. Dachschiefer von Mohradorf bei Wigstadtl in Schlesien. Von demselben.

Ein Vergleich der S. 49 angeführten Diabasanalyse mit den Analysen des Schalsteines und der Thonschiefer ergibt, abgesehen von der in allen Fällen fehlenden Bestimmung der gewiss beträchtlichen TiO_2-Mengen eine ganz bedeutende Zunahme des Kalkes, die auf Beimischung von Kalksediment hindeutet; das Ansteigen der Thonerdepercente, sowie der Wechsel des Verhältnisses zwischen Natron und Kali können vielleicht als Fingerzeig für das Vorhandensein von Thonschiefermaterial genommen werden; auffallend ist allerdings das Verhältniss der Kieselsäure, für welche man ein beträchtliches Ansteigen eher als ein Sinken erwarten würde.

Bei den Gesteinsbeschreibungen haben wir wiederholt gesehen, dass die mikroskopischen Merkmale, aus welchen auf die Beimengung von Thonschiefermaterial geschlossen werden kann, durchaus nicht scharf und unzweideutig sind. Die Quarzkörnchen gehen in dem Grundaggregate auf, das sich auch bei reinen Tuffen und sogar bei Eruptivgesteinen, sobald in denselben die Umwandlung in schieferige Gesteine beginnt, vorfindet; die Glimmerbildung findet in den Feldspathen ganz allgemein statt und die Muscovit-, beziehungsweise Paragonit-

blättchen haben genau die Form und Grösse wie jene, die in den Thonschiefern auftreten. Anfänglich vermeinte ich auch, in den Rutilkryställchen, als sogenannte Thonschiefernädelchen, ein verwerthbares Merkmal gefunden zu haben, doch auch dies ist nicht richtig, wie aus den Beschreibungen zu entnehmen war, da in ganz unzweifelhaften Diabasgesteinen Rutil in beträchtlichen Mengen vorkommt. Und nun sehen wir, dass auch das Bild, das die chemische Analyse gibt, nicht vollkommen zufriedenstellend ist. Wenn man die Gesteine in der Natur beobachtet, ihre Vergesellschaftung mit den Thonschiefern, ihr ganzer Habitus, Alles deutet darauf hin, dass Thonschiefermaterial beigemischt sein muss, und doch kann man einen ganz strengen Nachweis von dem Vorhandensein desselben nicht liefern.

C. Gesteine aus der Gegend von Andersdorf-Bärn.

Der sogenannte Katerberg bei Andersdorf besteht aus Mandelsteinen, grünen, schieferigen Gesteinen, welche sich als Tuffe aus dem Materiale von Mandelsteinen, gemischt mit Kalksediment, erkennen lassen, und endlich aus breccienartigen Gesteinen, in welchen faust- bis kopfgrosse, eckige Stücke durch tuffiges Material verbunden sind. Von den grünen schieferigen Gesteinen zu fast reinen Kalksteinen kann man alle Übergänge beobachten. Ein besonders lehrreiches Object in dieser Beziehung ist die Kirchhofmauer von Andersdorf, welche gewissermassen eine Sammlung aller vorkommenden Abänderungen ist und Stücke enthält, die man heute anstehend nicht mehr zu sehen bekommt. Das breccienartige Gestein steht in einem kleinen Steinbruche an, welcher sich bei einem Bauernhause befindet, das an der Stelle steht, wo der Fuss des Katerberges von der Eisenbahn zurücktritt.

Die Mandelsteine zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit, sowohl in der äusseren Erscheinung, als im mikroskopischen Bilde.

Die Mandelsteine vom Katerberge sind zum Theil dunkel gefärbt und führen dann ganz kleine, etwa $^1/_2$ *mm* grosse Mandeln, oder sie sind gelblichgrau, matt und deutlich schieferig, so dass ihr eigentlicher Charakter erst im Dünnschliffe

zum Vorschein kommt. Unter dem Mikroskope sieht man ein Gewirre von zarten Feldspath-Mikrolithen in einer grau erscheinenden Zwischenmasse, die sich mit den stärksten Systemen eben noch auflösen lässt; man erkennt Rutilnädelchen der allerkleinsten Sorte und sieht daneben runde Körner, die vielleicht Titanit sind. Ab und zu kommt auch ein etwas grösserer Feldspath vor, der aber auch, wie die kleinen, in Albit und Calcit umgewandelt ist. Die mit farblosem Calcit erfüllten Mandeln geben oft eckige Durchschnitte, so dass man sie für Pseudomorphosen halten könnte; doch lässt sich auch hier, wie schon früher erwähnt wurde, für diese Ansicht absolut keine weitere Stütze finden.

Die Mandelsteine von Brokersdorf sind dunkelgrün. Die Masse, in welcher die Mandeln eingebettet sind, erscheint vollkommen dicht und lässt keinerlei Einsprenglinge hervortreten; diese Gesteine sind daher ebenso wie die vorhergehenden spilitischer Natur. Auch die Grundmasse zeigt hier genau dieselbe Zusammensetzung wie dort.

Die grünen schieferigen Gesteine zeigen sich unter dem Mikroskope zusammengesetzt aus einem deutlich entwickelten Grundaggregate, in welchem zweiaxige Elemente sicher nachgewiesen werden konnten, viel lebhaft grün gefärbtem Chlorit, auffallend reichlichen Mengen von Titanitkörnern und Schuppen von farblosem Glimmer. Spärliche Körner von Eisenerz, ohne Andeutung einer Umwandlung in Titanit, sind wohl Magneteisen.

In der hier beschriebenen Form dürften die Gesteine wohl als druckschieferig gewordene Diabastuffe aufzufassen sein; sie sind aber selten so rein anzutreffen; meist tritt Kalk ein, der sich in Lagen und Linsen, zwischen die sich die grüne Masse in mannigfacher Weise einschiebt, im Gesteine findet.

Die Menge des Kalkes kann sehr zunehmen, so dass dann das Gestein eigentlich als unreiner Kalkstein zu betrachten ist. Manche Stücke sind dem als Ophicalcit bezeichneten Kalksteine nicht unähnlich, welcher bekanntlich eine Serpentinbeimengung enthält.

Was endlich die breccienartigen Stücke betrifft, so bestehen dieselben nur aus Stücken des gelblichen spilitischen

Mandelsteines, die durch chloritreiche Substanz verbunden werden.

Diese letztere zeigt unter dem Mikroskope folgende Eigenschaften: In dem Grundaggregate, welches stellenweise sehr kleinkörnig wird, anderseits aber wieder grosse, einheitlich auslöschende, unregelmässig begrenzte Partien eines zweiaxigen, schwach lichtbrechenden Minerales von geringer Doppelbrechung enthält, welches wahrscheinlich Albit ist, liegen Chloritblättchen zu Flasern angeordnet, sowie grosse Mengen von Titanit und Rutil. Ferner erscheinen zahlreiche grössere Plagioklaszwillinge und Bruchstücke von solchen, deren Anordnung in der Gesteinsmasse insoferne eine auffallende ist, als sie meist schief oder gar senkrecht zu den Flaserzügen des Chlorits stehen. Rundliche Hohlräume sind meist mit einem dünnen Quarzwandbelage versehen und mit Chlorit gefüllt; ihre Grösse ist aber sehr gering. Calcit ist sehr reichlich vorhanden und in der gewöhnlichen Weise, zum Theil in unregelmässigen, zum Theil in linsen- oder lagenförmigen Partien im Gestein angeordnet.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass das Bindemittel der Breccie ein mit Kalksediment gemischter Diabastuff ist.

Gesteine mit Encrinitenstielgliedern von Bärn.

Die dermalen auch ausser Betrieb stehende Anna-Zeche bei Bärn hat im Jahre 1865 mit dem Eisenerze in Verbindung stehende Gesteine gefördert, welche ganz erfüllt sind mit mehr oder minder deutlichen Crinoidenstielgliedern. Die mir zur Verfügung stehenden Stücke sind von G. Tschermak gesammelt worden. Eine mikroskopische Untersuchung dieser Gesteine lehrt, dass sie von den bisher betrachteten durchaus verschieden sind.

Die einen bestehen fast nur aus Kalk, in welchem sporadisch unregelmässig begrenzte, lappige Durchschnitte von augenscheinlich neugebildetem Plagioklas eingestreut sind, welcher in manchen Individuen ganz schöne Zwillingslamellirung erkennen lässt. Andere wieder sind chloritführend, ohne aber zu den bisher vorgeführten Chloritgesteinen nähere

Verwandtschaft zu zeigen. Die Hauptmasse des Gesteines ist auch hier wieder Kalk, und in diesem eingebettet kommt Chlorit, Magneteisen in schönen Krystallen und neugebildeter Biotit vor.

Die Untersuchung der Versteinerungen hatte mein Freund Dr. v. Arthaber, Privatdocent für Paläontologie, auszuführen die Güte; er stellt mir folgende Bemerkungen zur Verfügung:

»Die Crinoiden sind zu mangelhaft erhalten, um sie mit Sicherheit bestimmen zu können, da nur Durchschnitte von Stiel- und Armgliedern vorliegen, an denen keine einzige Endfläche erhalten ist. Es sind Querschnitte, bei denen die Form der Nahrungscanäle als einziges Bestimmungsmoment benützt werden kann, und auf einer Verwitterungsfläche finden sich einige Stielglieder der Länge nach angewittert.

Letztere liessen sich eventuell als zu *Rhodocrinus verus* Miller (Goldfuss, Petref. Germ., Bd. I, Taf. 60, Fig. 3 *D*) gehörend bestimmen. Unter den Querschnitten finden wir vier verschiedene Typen. Eine Form besitzt einen grossen fünfstrahligen Nahrungscanal und erinnert daher an *Rhodocrinus quinquepartitus* Goldf. (l. c. Taf. 60, Fig. 5), zu dem auch kleine gerundete Durchschnitte mit ganz kleinem Nahrungscanal als Querschnitte von Armgliedern gestellt werden können. Eine dritte Form zeigt bei rundem Querschnitt einen grossen runden Nahrungscanal, etwa wie wir ihn bei *Melocrinus* sp. (l. c. Taf. 60, Fig. 2) kennen, und die vierte Art besitzt bei unregelmässig gerundetem Querschnitt einen grossen runden Nahrungscanal, der an *Actinocrinus* sp. (Quenstedt, Petrefaktenkunde, Taf. 78, Fig. 4) erinnert. Alle diese Formen finden sich im Eifler Kalk.«

Ich erinnere nun daran, dass Eifler Kalk = Stringocephalenkalk ist und dass der sogenannte Hauptschalstein Nassaus, wie jener des Fichtelgebirges, vom Alter des Stringocephalenkalkes, welcher die Hochstufe des Mitteldevon repräsentirt, gefunden wurde (Gümbel, Geologie von Bayern, Bd. I, S. 573).

D. Gesteine von Bennisch in Österreichisch-Schlesien.

In der Umgebung von Bennisch trifft man die Schalsteine ober Tag anstehend nur am Glamms- (oder Glammers-) Berge und an dem Hügel, der sich etwa in der Mitte des Weges von Bennisch nach Spachendorf erhebt. Dieselben sind undeutlich

schieferig und bestehen aus grünen chloritischen Lagen und dazwischen liegendem rosenrothen Calcit. Unter dem Mikroskope sieht man in den chloritischen Partien ein Grundaggregat aus Quarz und Feldspath, reichlich Chlorit, etwas hellen Glimmer und ein bei schwacher Vergrösserung schwarz erscheinendes Pigment, das sich mit starken Systemen in ein Aggregat von allerwinzigsten Nädelchen und Körnchen auflösen lässt, die vermuthlich dem Rutil angehören. Man wird diese Gesteine wohl als Diabastuffe, die mit Kalksediment gemischt sind, auffassen dürfen.

Genau so verhält sich ein anderes Gestein, das ich auf der Halde des ersten, südlich von Bennisch gelegenen Schachtes gesammelt habe. Das Diabasmaterial bildet Lagen und flaserige Züge, die sich zwischen den Kalkpartien durchziehen; diese selbst bilden bald mehr oder minder ebene Lagen, bald mehr linsenförmige oder rundliche Körper.

Die Mandelsteine sind dunkel und zeigen die schon wiederholt beschriebene Ausbildung. Nach Kretschmer[1] findet sich gegenüber dem Barbara-Schachte, westlich von der Bezirksstrasse von Spachendorf nach Bennisch, »ein umgewandelter porphyrartiger Diabas von graugrüner Farbe, welcher zu Kaolin zersetzte Einsprenglinge, wahrscheinlich von Oligoklas,[2] enthält«. In einem verlassenen Steinbruche zwischen Seitendorf und Frobelhof, 0·6 *km* nördlich von den Heinrich-Schächten, ist dieser Diabasporphyrit ebenfalls aufgeschlossen (Kretschmer, S. 169).

Das Diabasgestein bildet Lagen, zwischen denen kalkiger Thonschiefer eingeschaltet ist, in welchem Versteinerungen *Cyathophyllun*, *Acidaspis*, sp. (?) *Styliola* sp. gefunden wurden.[2]

Die Eisenerze.

Im Anhange muss noch mit einigen Worten auf das Vorkommen der Eisenerze in der Schalsteinformation hingewiesen werden. Der Reichthum an Erzlagern ist ein beträchtlicher,

---

[1] Die Eisenerzbergbaue bei Bennisch (Mähren) [soll heissen Schlesien — Pelikan]. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, 1894, S. 167 u. ff.

[2] F. Römer, Geol. von Oberschlesien, S. 30.

der Abbau war in bescheidenen Grenzen lohnend und würde es vielleicht auch heute noch sein, wenn nicht die volkswirthschaftliche Krise des Jahres 1873 sämmtliche Baue zum Erliegen gebracht hätte. Erst in allerneuester Zeit lassen sich wieder Zeichen einer Besserung wahrnehmen.[1] Die abgebauten Erze sind: Magneteisen, Rotheisen, Brauneisen; der mitvorkommende Stilpnomelan[2] ist mehr vom wissenschaftlichen als vom praktischen Standpunkte von Interesse.

Häufig sind die Erze stark kieselig, wodurch natürlich ihre Bauwürdigkeit stark beeinträchtigt wird.

Soweit die Beobachtungen reichen, kommen die Eisenerze nur in Gesellschaft der Diabasgesteine vor und sind in der Regel an der Grenze der Schalsteinformation gegen die Grauwacken und Thonschiefer zu finden[3] (siehe Fig. 6, Taf. I).

Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man die Entstehung der Erzlager auf die Zersetzung der verschiedenartigen Diabasgesteine zurückführt, deren Eisengehalt in den dunklen Mandelsteinen ein ganz beträchtlicher ist. Aus den entstandenen Lösungen wurde dann das Eisen in Berührung mit Kalkstein oder kalkreichem Mandelstein als Oxyd oder Hydroxyd gefällt, wodurch Roth- und Brauneisen entstand. Dieser Vorgang wird natürlich auf den sogenannten Gesteinswechseln besonders begünstigt, daher auch die meisten Erze eben an diesen zu finden sind.

Im Kleinen kann man an vielen Schalsteinen und Mandelsteinen diesen Bildungsvorgang beobachten, indem in den Hohlräumen, die früher von Calcit eingenommen waren, jetzt mulmiges Brauneisen findet, während der Calcit aufgelöst und weggeführt worden ist.

---

[1] Bei Brzesko wurde vor zwei Jahren ein Schacht abgeteuft; der damalige Betriebsleiter, Herr Mach, hat mir die Einsendung von Gesteinsproben zugesagt, sein Wort aber leider nicht gehalten.

[2] Glocker, Über ein zerfallendes Eisenerz. Zeitschr. für ges. Naturw., 1855. — Beiträge zur mineralog. Kenntniss der Sudetenländer, Heft 1, S. 68 u. ff. — Neue Beobachtungen über das Vorkommen des Stilpnomelans. Diese Sitzungsber., 17. Bd. (1855), S. 401. — Rammelsberg, Analyse des Stilpnomelans von Zuckmantel. Pogg. Ann., Bd. XLII, S. 129 u. ff.

[3] Franz Kretschmer, Die Eisenerzbergbaue bei Bennisch. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, 1894, S. 167 u. ff.

Ob aber die Gesammtheit der in diesem Gebiete vorkommenden Eisenerze dem geschilderten Typus angehört, oder ob nicht doch ein Theil derselben anderer Entstehung ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Ich denke hiebei insbesondere an die mit den Diabasporphyriten vergesellschafteten Magneteisenerzlinsen, die möglicherweise primären Ursprunges sind, d. h. ihre Bildung einer magmatischen Spaltung verdanken könnten.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Untersuchungen haben erkennen lassen, dass in Mähren und Schlesien ein Gebiet vorhanden ist, in welchem zur Devonzeit eine rege Eruptionsthätigkeit geherrscht hat, durch welche grosse Massen von diabasischem Magma aus dem Erdinneren nach aussen gefördert wurden. Dieses Diabasmagma erstarrte theils als körniger Diabas, theils als Diabasporphyrit, theils als poröses, blasiges Gestein, welches durch spätere Processe zu sogenanntem Mandelstein wurde. Vielleicht bildeten diese blasigen Gesteine die Rinde grösserer Ergussmassen.

Ein Theil des Magmas wurde wie bei allen derartigen Eruptionen zerstäubt, beziehungsweise in nicht zusammenhängendem Zustand ausgeworfen und bildete dann nach seinem Niedersinken lose Massen, sogenannte Tuffe. Die Thatsache, dass die als Schalsteine bezeichneten Felsarten verhältnissmässig selten reine Tuffe sind, sondern vielmehr meist mit fremdem Material — Kalk- oder Thonschiefersediment — verbunden erscheinen,[1] ist ein Beweis dafür, dass die Ausbrüche des Diabasmagmas in Mähren und Schlesien während der Devonzeit submarin stattgefunden haben. Ein weiterer Beweisgrund für diese Anschauung ist das Vorkommen von Versteinerungen in den mit sogenannten Schalsteinen engverknüpften Bildungen, ja es ist wahrscheinlich, dass in den Schalsteinen selbst solche Versteinerungen vorhanden sind (S. 591).

---

[1] Reyer hat für derartige Bildungen die Bezeichnung »tuffogene Sedimente« vorgeschlagen. — Jahrb. der geol. R.-A., 31. Bd., 1. Heft.

Die oben erwähnte Vermischung des Diabasmateriales mit verschiedenen Sedimenten ist es, welche das Studium der sogenannten Schalsteine so ausserordentlich schwierig macht, da sie eine Mannigfaltigkeit im Habitus der Gesteine erzeugt, welche zu beschreiben ganz unmöglich ist. Da nach Allem, was wir in Bezug auf die Lagerungsverhältnisse beobachten können, ganz in Übereinstimmung mit den oben entwickelten Anschauungen die Diabasgesteine nichts anderes als normale Einschaltungen in die Schichtenfolge des Devon darstellen können, so darf es uns nicht Wunder nehmen, wenn wir vom typischen Diabas bis zum reinen Thonschiefer einerseits und zum Kalkstein anderseits alle möglichen Übergänge vorfinden. Wir haben ja kennen gelernt:

Diabas in körniger Ausbildung und auch durch den Gebirgsdruck schieferig geworden; Diabasporphyrit, zum Theil massig, zum Theil stark druckschieferig; Mandelsteine, Tuffe, Tuffe mit Kalk- oder Thonschiefersediment gemischt (Mügges Tuffite und Tuffoide), breccienartige Gesteine, bestehend aus Mandelsteinbrocken, die durch Tuffmaterial verkittet sind; Kalksteine, Thonschiefer.

Alle diese Gesteine sind aber in verschiedenem Grade umgewandelt, so dass der ursprüngliche Bestand nur mehr schwer und oft gar nur vermuthungsweise festgestellt werden kann.

Die zuerst in die Augen fallende Veränderung besteht darin, dass die Gesteine unter der Wirkung des Druckes aufliegender Massen und bei der Pressung in Folge gebirgsbildender Vorgänge eine Umwandlung der Structur erleiden, so dass an sich massige Gesteine, wie Diabas und Diabasporphyrit, eine deutliche Schieferung erhalten. Dabei werden grössere Krystalle, wie Feldspatheinsprenglinge, unter annähernder Erhaltung der Form zu ganz dünnen Blättchen zusammengedrückt.

Tiefgehende Veränderungen des Mineralbestandes sind theils eine Wirkung des Druckes, theils sind es Erscheinungen, die wir auch sonst überall dort beobachten können, wo Gesteine der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt sind. In unseren Gesteinen kommt vor:

1. Chloritbildung. — Nach dem derzeitigen Stande unserer Kenntnisse über die Entstehung der Chlorite müssen wir annehmen, dass dieselben durchwegs Verwitterungsproducte anderer eisenreicher Minerale seien. Es ist zwar richtig, dass Fälle vorkommen, wo eine solche Erklärungsweise auf Hindernisse stösst, wie dies bereits Cohen und Gümbel[1] hervorgehoben haben, doch fehlen uns alle Beweise für die Annahme einer primären Entstehung des Chlorits. Wir dürfen daher auch für unsere Gesteine voraussetzen, dass der Chlorit ein secundäres Product sei und kommen dann zu der Annahme, dass er aus Augit entstanden sein müsse. Rosenbusch (Mikr. Physiogr., Bd. II, 3. Aufl., S. 1097) fasst gleichfalls den Chlorit als ein Product der normalen Verwitterung auf.

2. Die Bildung von Amphibol in der Form des Aktinoliths fanden wir im Diabas von Rietsch neben der Chloritbildung. Die Amphibolitisirung wird gewöhnlich als ein Act der metamorphen Umwandlung betrachtet. (Rosenbusch, loc. cit.)

3. Die Umwandlung der Feldspathe scheint in unseren Gesteinen meist nach der S. 585 entwickelten Gleichung zu verlaufen, doch kommt auch Zoisitbildung vor. Carbonatbildung und Saussuritisirung kommen nebeneinander vor, ohne dass es möglich wäre, etwa eine Aufeinanderfolge von Verwitterung und metamorpher Umbildung wahrzunehmen.

4. Die Neubildung des Biotits in mehreren unserer Gesteine darf wohl auf Grund der mitgetheilten Beobachtungen als ein auf Kosten des Chlorits erfolgender Process aufgefasst werden.

5. Titanit- und Rutilbildung. — Die Diabase unseres Gebietes sind alle reich an Titaneisen, welches, wie wir sahen, durch sogenannte Leukoxenbildung unter schliesslicher Aufzehrung des Ilmenits das Material für den in etwas weiter umgewandelten Gesteinen so überreich vorhandenen Titanit liefert. Ein Theil des Titanits mag wohl dem muthmasslichen Titangehalt der rothbraunen Augite seinen Ursprung verdanken. Der Rutil ist in vielen Fällen aus dem Titanit hervorgegangen. Es ist aber zu bedenken, dass Thonschiefer, welche aus den entlegensten Gebieten stammen, in den sogenannten Thonschiefernädelchen einen ziemlichen Reichthum an Rutil be-

[1] Zirkel, Lehrb. der Petrographie, Bd. II, 62.

sitzen, dessen Herkunft keineswegs leicht zu erklären ist. Anfänglich glaubte ich auch aus diesem Grunde in der Anwesenheit der Rutilkryställchen ein Merkmal für Thonschieferbeimengung gewonnen zu haben, musste mich aber bald von der Unhaltbarkeit einer solchen Voraussetzung überzeugen.

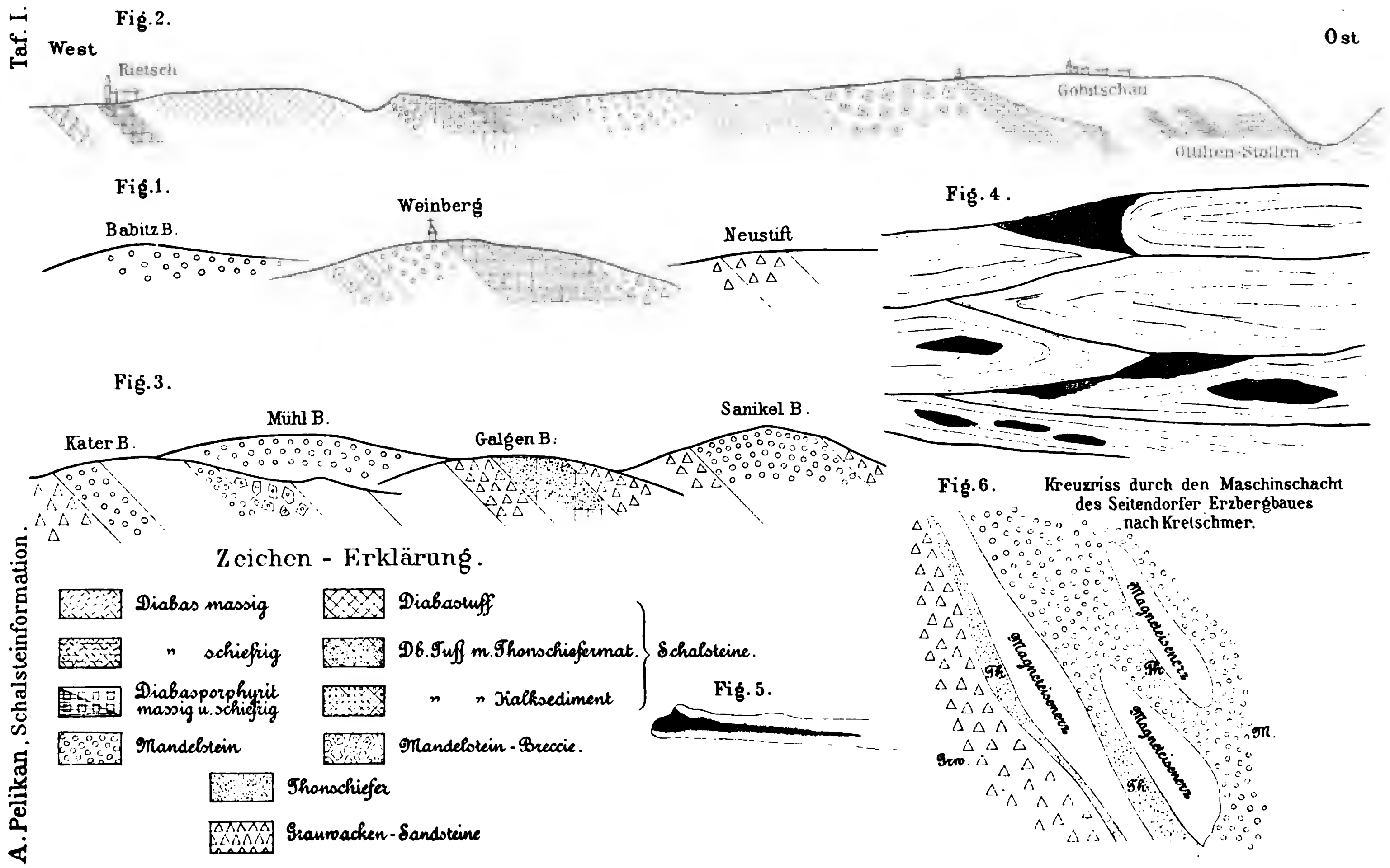
6. Die Entstehung des Grundaggregates. Jene hauptsächlich aus Albit und Quarz bestehende Masse, welche als verschwommen körniges Aggregat das ganze Gestein gleichsam durchtränkt und die wir als Grundaggregat bezeichnet haben, verdankt wohl hauptsächlich den Feldspathen des Diabasmateriales ihre Entstehung. Lossen hat die Bildung eines Quarz-Albitmosaiks, wie er es nannte, bei Untersuchung der Harzer Diabase und ihrer metamorphen Äquivalente zuerst beobachtet. Seine Betrachtungen richteten sich aber mehr auf die Umwandlung von Feldspathen, und sein Quarz-Albitmosaik war demgemäss als auf gewisse Stellen des Dünnschliffes localisirt anzusehen. Es scheint mir aber, dass nicht nur an Ort und Stelle, wo Feldspathe sich zersetzen, ein solches Mosaik gebildet wird, sondern dass in dem Maasse, als die auflösenden Wässer das ganze Gestein durchziehen, auch an allen Stellen eine solche Neubildung von Quarz und Albit eintritt. Bei losen Massen dürfte höchstwahrscheinlich die Verfestigung des Gesteines in erster Linie dem Auftreten des Grundaggregates zuzuschreiben sein.

Nach dem Satze »Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen« ist es selbstverständlich, dass die Tendenz zur Ausbildung eines Grundaggregates auch in anderen Gesteinen auftreten muss, wofern dieselben den gleichen Einwirkungen wie unsere Tuffe und gemischten Sedimente ausgesetzt sind. Und in der That sehen wir auch bei den typischesten Thonschiefern, sobald sie Anzeichen von beginnender Krystallinität erkennen lassen, bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen das Verfliessen der einzelnen Quarzkörnchen mit einander genau in der Weise, wie das bei unserem Grundaggregate der Fall ist. Dementsprechend kann natürlich auch die mineralogische Beschaffenheit des Grundaggregates wechseln; was in dem einen Falle aus Quarz und Albit besteht, kann in anderen Fällen nur Quarz führen und unter anderen Modalitäten eventuell Orthoklas-haltig werden.

Das Calciumcarbonat ist in unseren Gesteinen zum Theil sicherlich ein Product der Zersetzung der Plagioklase. In jenen Fällen jedoch, wo es die Hauptmasse der Gesteine ausmacht, ist diese Erklärung nicht ausreichend. Wir haben übrigens gesehen, dass Spuren von organischen Wesen in den mit den Schalsteinen vergesellschafteten Gesteinen angetroffen werden und in mit Kalksediment gemischten Diabastuffen könnten wir mit einigem Rechte gewisse Gebilde auf organische Reste zurückführen. Der Antheil organischer Wesen an dem Aufbaue von Kalksteinen ist bekanntlich ein doppelter: einerseits liefern sie durch ihre Gehäuse direct Material für die Kalksteine, anderseits bewirken sie nach ihrem Tode durch ihre Eiweisssubstanz ein Ausfällen des Calciumcarbonates aus dem Meerwasser in solcher Form, dass dessen sofortige Wiederauflösung unmöglich wird, wie dies Steinmann (Über Schalen- und Kalksteinbildung. Abdruck aus den Ber. der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. B., Bd. IV) nachgewiesen hat.

Es ist auch nicht unmöglich, dass die Diabasausbrüche von heftigen Kohlensäure-Exhalationen begleitet waren, und dass diese Kohlensäuremengen die Calciumcarbonatabscheidung erleichtert haben.

Denkt man sich die Umwandlungsprocesse, deren Anfänge zu beobachten wir Gelegenheit hatten, abgelaufen, so würde etwa folgendes Bild von dem geologischen Aufbaue der in Rede stehenden Gegend resultiren: Eingeschaltet in ein System von Phylliten und phyllitähnlichen Gesteinen fänden sich wahrscheinlich Albitgneisse und Glimmerschiefer (nebst Kalkglimmerschiefern), Hornblendeschiefer, Chloritschiefer und krystalline Kalke in mannigfaltigster Abwechslung.



Kreuzriss durch den Maschinschacht des Seitendorfer Erzbergbaues nach Kretschmer.

Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

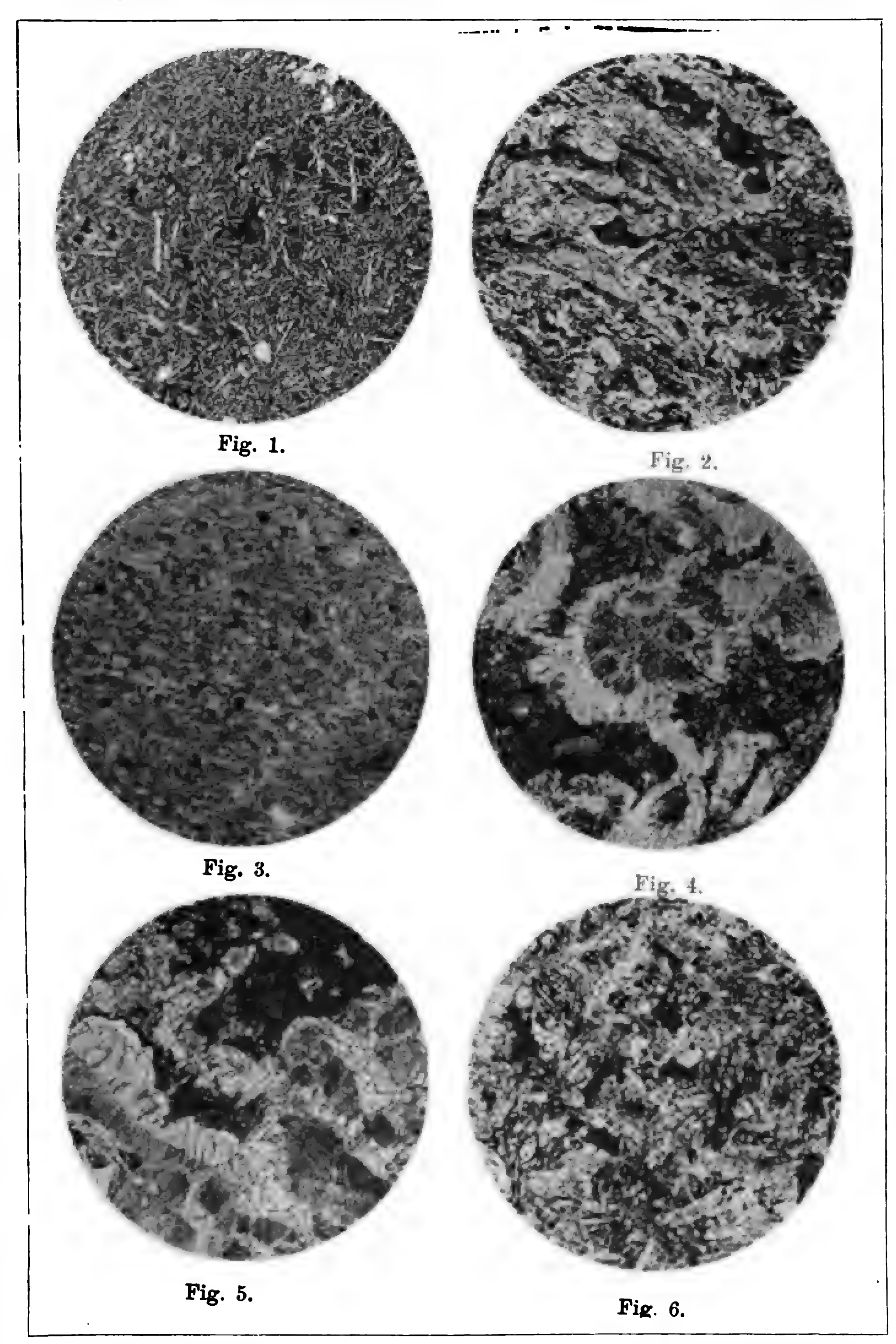


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 5. Fig. 6.

Negative v. H. Hinterberger Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Untersuchungen im Rothen Meere,

6. September 1897 bis 24. März 1898

von

Josef Luksch,

k. k. Regierungsrath und Marineakademieprofessor i. R.

(Mit 1 Kartenskizze.)

Über die im Verlaufe der Jahre 1897 auf 1898 im südlichen Theile des Rothen Meeres unternommenen physikalisch-oceanographischen Untersuchungen vorläufig zu berichten, soll Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen sein. Das Untersuchungsgebiet erstreckte sich von der geographischen Breite Jiddas (21° 29′ N) — bis wohin sich von Norden her die erste Expedition, 1895 auf 1896, ausgedehnt hatte — bis zur Strasse von Báb-el-Mandeb, dem Abschlusse des Rothen Meeres. Die Ausdehnung der Reise bis Aden wurde im Interesse der Landbeobachtungen unternommen, und es waren hiebei weder physikalisch-oceanographische noch zoologische Forschungen beabsichtigt.

Als Expeditionsschiff bestimmte die k. u. k. Marineleitung neuerdings S. M. Schiff »Pola«, und es sollten gleichwie während der I. Fahrt zoologische, dann physikalisch-oceanographische Untersuchungen zur See, sowie relative Erdschweremessungen, magnetische Beobachtungen, astronomische Ortsbestimmungen, meteorologische Beobachtungen an Bord und an fixen Landstationen, endlich geodätische Aufnahmen von Hafenorten ausgeführt werden. Die Fahrt wurde am 6. September 1897

vom Centralhafen aus angetreten, und es kehrte das Expeditionsschiff am 24. März 1898 nach Pola zurück. Hiebei wurden im Verlaufe der Reise 7664 Seemeilen zurückgelegt und 22 Landstationen angelaufen. Die Stäbe, sowohl jener des Schiffes[1] als auch der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften[2] bestimmte, waren mit geringen Änderungen die gleichen wie auf der I. Untersuchungsfahrt. Ein Bild über den Verlauf der Reise, die berührten Örtlichkeiten und die sonst vorgenommenen Studien zu geben, wird schon aus dem Grunde umsoweniger beabsichtigt, weil hierüber seinerzeit der Commandant S. M. Schiffes »Pola«, Linienschiffs-Capitän Paul v. Pott an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften berichtet hat[3] und überdies die genommenen Routen und angelaufenen Landorte, sowie die Seestationen auf der beifolgenden Skizze ersichtlich gemacht sind.

Die horizontale Gestaltung des Untersuchungsgebietes.

Im Westen von Nubien, im Osten von Arabien begrenzt, stellt der südliche Theil des Rothen Meeres ein gleich dem nördlichen Theil im Allgemeinen Nordwest — Südost verlaufendes Wasserbecken von etwa 700 Seemeilen Axenlänge (geographische Breite von Jidda bis zu jener von der Insel Perim) und von sehr wechselnder Breite dar. Während einerseits dieselbe zwischen Suakim und Lith und zwischen Massaua und Ras Tarfu fast 200 Meilen beträgt, nähern sich die Ufer bei der Insel Perim bis auf 14 Seemeilen, und es erhält hiedurch das Rothe Meer den Charakter eines von seinen Nachbarmeeren nahezu ganz abgeschlossenen Beckens, und zwar dies umso mehr, als die Tiefen am Ausgange bei Báb-el-Mandeb keine bedeutenden sind.

---

1 Für den Gesammt-Detailofficier Linienschiffs-Lieutenant Gustav Kosarek war diesmal Linienschiffs-Lieutenant Paul Fiedler, für den verstorbenen Fregatten-Arzt Dr. J. Matoušchek, Fregatten-Arzt Dr. Hugo Lechmeister und als fünfter Officier zum Navigationsdienst Linienschiffs-Fähnrich Alfred Wilhelm bestimmt.

2 Docent an der k. k. Wiener Universität Dr. K. Natterer nahm an dieser Expedition nicht mehr theil.

3 Vergl. hierüber den akademischen Anzeiger Nr. X, Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 31. März 1898.

Die Küstenconfiguration in dem zu beschreibenden Gebiete ist nur um wenig wechselvoller als jene im Nordbecken des Rothen Meeres und weist nur wenige Einbuchtungen von einiger Bedeutung auf — wie jene bei Massaua und bei Kamaran —; dagegen lässt sich aussprechen, dass die Gestade weniger eintönig, weniger arm an Vegetation und Thieren und relativ besser bewohnt sind als jene im Nordtheile. Der verticale Bau der Küsten des Südbeckens ähnelt jenem des Nordbeckens insoferne, als auch hier einer mehr weniger breiten Strandebene zumeist Hügelterrain, dann aber in allmäliger Steigung Bergzüge folgen, welche ganz erhebliche Höhen besitzen, so jene bei Makawa, Suakim, bei Lith, El-Wasm, Mokka und Andere. Während hiebei im nördlichen Abschnitte des Südbeckens Kalkstein vorzuherrschen scheint, tragen die Erhebungen im südlichen Abschnitte, etwa von Eid an, ausgesprochen vulcanischen Charakter. Dieser Charakter kommt sowohl an den beiden Küsten, als auch auf den vorliegenden Inseln und Inselgruppen zum Ausdruck. Wir fanden bei Eid, Abayil, Assab — an der afrikanischen —, bei Cap Báb-el-Mandeb bei Mokka — an der arabischen Küste —, auf den Inseln Perim, Zebair, Zukur etc. zahlreiche vulcanische Hügel und Berge, mit steilen, glatten, aus vulcanischen Producten bestehenden, kegelförmig geformten Erhebungen, deren Krater wir theilweise begehen konnten. Die Strandebenen, sowie die flachen Theile dem Inneren zu sind mit Lavatrümmern bedeckt, mitunter fast ungangbar und zumeist ohne alle Vegetation. Auch die in grösserer Entfernung von der Küste gesichteten höheren Berge tragen ihrer Form und Farbe nach vulcanischen Charakter an sich.

An Süsswasserzuflüssen ist das in Rede stehende Untersuchungsgebiet zwar auch arm, doch führen einzelne Rinnen aus dem Inneren des Landes Wasser bis an die Küste, und die Armuth an Trinkwasser an derselben ist hier entschieden weniger fühlbar als im Nordbecken, so besonders an den afrikanischen Gestaden und in dem Bereiche des abyssinischen Hinterlandes. Allerdings gilt dies nur für die winterliche Regenzeit, während sich in der trockenen Periode der Mangel an Süsswasser auch hier geltend macht. Immerhin ist die Vegetation

in diesen Küstengebieten eine reichere und die Thierwelt besser vertreten als im Norden.

Schwierig ist in dem in Rede stehenden Seegebiete die Navigation. Bilden schon im Nordbecken des Rothen Meeres die dem Festlande vorliegenden Korallenriffe ein wesentliches Hinderniss beim Anlaufen der Küste, so tritt dieser Umstand im Südtheil in mächtigster Weise zu Tage. Ein halbwegs breiteres Fahrwasser findet sich nur in der Strecke zwischen den Breitenparallelen von Jidda und Lith. Von der geographischen Breite von Lith an verengen die von den Küsten der See zu vordringenden mächtigen Korallenriffe das Fahrwasser in einer Weise, dass von einer sicheren Navigation nur in der Axe des Meeres gesprochen werden kann. Die Bänke von Farisan, von einer Längenausdehnung über 300 Seemeilen, jene von Suakim und Dahalak von nahezu gleicher Ausdehnung — beide in wechselnder Breite bis zu 60 und 70 Meilen — lassen oft nur 30 Meilen Fahrwasser frei. Hiezu gesellen sich der Mangel an Leuchtthürmen[1] und die zahlreichen, noch nicht genügend bekannten, vielfach wechselnden Strömungen.

In der That ist selbst die Navigation in der Hochsee übel beleumundet, und es möge daher ermessen werden, mit welchen Schwierigkeiten das Expeditionsschiff zu kämpfen hatte, dessen Aufgabe es war, von einem Ufer nach dem anderen zu wechseln und hiebei die sehr mangelhaft ausgelothete Korallenzone mehrfach zu kreuzen, um die in Aussicht genommenen Landbeobachtungsstationen anlaufen zu können. Es genügt ein Blick auf die in den bestehenden besten Seekarten dieser Gebiete vielfach eingetragenen und sich auf grosse Areale beziehenden Warnungen,[2] um die schwierige Lage eines Hochseeschiffes zu beurtheilen, welches genöthigt ist, diese Gebiete zu queren. Dank der grossen Erfahrung und der Umsicht des

---

[1] Leuchtthürme befinden sich in dem gedachten Gebiete gar keine, jene von Perim ausgenommen. An den Küsten finden sich einige Feuer, und zwar bei Suakim, Massaua und Assab; das arabische Ufer entbehrt jeder Beleuchtung.

[2] So findet man beispielsweise auf der ausgedehnten Farisan-Bank (zwischen 18° 30 und 20° N B) die für das ganze Gebiet geltende Bemerkung: »Full of dangerous patches with deep water between, but no navigable channels«.

Commandanten der »Pola«, Linienschiffs-Capitän Paul v. Pott, und der ununterbrochenen und angestrengten Aufmerksamkeit der Schiffsofficiere, sowie der Beihilfe eines vertrauenswürdigen, erfahrenen und theilweise ortskundigen Lootsen gelang es dennoch, der gestellten Aufgabe, ohne Schaden am Schiffe zu leiden, nachzukommen. Dass ein Stranden desselben innerhalb der Korallengebiete mit dessen Verluste nahezu gleichbedeutend gewesen wäre, braucht nicht speciell betont zu werden.

Das Seebodenrelief.

(Vergl. die beigegebene Skizze.)

Die von S. M. Schiff »Pola« während der Expedition 1897 auf 1898 im südlichen Theile des Rothen Meeres ausgeführten Lothungen fallen zumeist auf den Raum zwischen dem Breitenparallel von Jidda (21° 29′ N-Breite) und jenen des Nordrandes der Insel Farisan (etwa 17° N-Breite). Hier machten sich einige Lücken bemerkbar, welche man auszufüllen nach Thunlichkeit bemüht war. Von der Breite der Insel Farisan südwärts verengt sich das Gebiet tiefen Wassers allmälig zu einer schmalen, durch die den beiden Gestaden vorgelagerten mächtigen Korallenbänke eingeschlossenen Rinne, welche im oberen Theil etwa zwischen 30 Seemeilen Breite hat, noch weiter südlich aber — unter etwa 15° N-Breite — sich sogar bis auf fünf Seemeilen verengt. Diese Rinne, das Fahrwasser der das Rothe Meer passirenden Schiffe, war bereits genügend ausgelothet befunden, und es wurden nur dort Sonden vorgenommen, wo es die zoologischen und physikalisch-oceanographischen Untersuchungen erheischten.

Die alten Sonden, vereint mit den vorgenommenen neuen gestatten, das folgende Bild des Seebodenreliefs im südlichen Theil des Rothen Meeres zu geben. Von der geographischen Breite Jiddas bis zu den Bänken von Suakim und Farisan trägt der Seeboden noch immer dieselbe Charakteristik, wie jener im Nordtheile des Rothen Meeres. Eine relativ schmale Korallenzone, den beiden Küsten angelagert, da und dort Riffcanäle freilassend, trennt die seichten Ufergewässer von den tiefen der Mitte zu. Die Isobathe von 200 *m* verläuft daher nicht weit von dem Festlande. Von derselben fällt der Meeresboden rasch

bis zu grossen Tiefen ab, um zwischen Lith und Mersa Fejer, etwa in der Mitte der Hochsee (unter 38° 25′ O-Länge v. Gr. und 20° 2′ N-Breite) die tiefste Stelle mit 2176 *m* zu erreichen, während sich 120 Seemeilen nördlich von diesem Punkte die im Rothen Meere überhaupt gelothete tiefste Stelle mit 2190 *m* (unter 30° 0′ O-Länge v. Gr. und 22° 7′ N-Breite) befindet. Von der Breite von Lith südwärts ändert sich das Seebodenrelief wesentlich. Mit Ausnahme einer einzigen Stelle zwischen Khór Novarat und Deresa Cove (afrikanische Küste), an welcher die Korallenzone eine relativ schmale ist und wo die 200 *m*-Isobathe noch ziemlich dicht unter der Küste verläuft, engen die Bänke von Suakim und Dahalak (afrikanisches Ufer) einerseits, jene von Farisan (arabisches Ufer) anderseits das tiefe Wasser mit dem Vorschreiten nach Süden immer mehr ein, derart, dass das Gebiet, welches von der 200 *m*-Linie eingeschlossen ist, in der Breite von Hodeida nur mehr 20 Seemeilen Breite beträgt. Wenige Meilen nördlich der Insel Hanish schliesst die 200 *m*-Linie ab, um knapp unter dieser Insel im Südwesten nochmals aufzutreten und ein ganz kleines Gebiet zu umgränzen. Hierauf folgt südwärts ein durch die ganze Breite des Meeres ziehender, etwa 12 Seemeilen breiter Hochgrund mit Maximaltiefen bis zu 80 *m*. In der geographischen Breite von Mokka tritt die 200 *m*-Linie neuerdings auf, ein kaum fünf Seemeilen breites Gebiet umschliessend, welches als schmale Rinne westlich der Insel Perim in den Indischen Ocean eintritt. Die Isobathen über 200 *m* schliessen sich demgemäss schon in der Höhe der Farisan-Inseln immer härter aneinander, das schmale Navigationsgebiet für die Hochseeschiffe darstellend. Seitlich dieses Gebietes findet man an beiden Gestaden je eine, mitunter 70—80 Seemeilen breite, sich über 300 Seemeilen längs der Küsten hinziehende Korallenzone von wenig Wasser bedeckt, für grosse und mittlere Schiffe unfahrbar, für kleinere und Küstenfahrzeuge aber entweder nur mit dem Loth in der Hand oder bei genauer Ortskenntniss passirbar. Vereinzelnt treten in den in Rede stehenden Korallengebieten oasenhafte Stellen von 200 *m* Tiefe und darüber auf. Ein von Riffen unklar gemachter und mehrfach unterbrochener Riffcanal begleitet stellenweise die beiden Gestade und erlaubt es grösseren Fahrzeugen, nach Umschiffung der Korallenzone

an ihren südlichen oder nördlichen Ausgängen, die Küstenorte anzulaufen.

In der Hochsee findet man zwischen dem Breitenparallel von Lith und jenem von Hodeida fünf nennenswerthe Depressionen, und zwar die erste, nördlichste, etwa in der geographischen Breite von Lith mit einer Maximaltiefe von 2030 *m* ($\lambda = 38° 22·5'$, $\varphi = 20° 4·5'$) von S. M. Schiff »Pola« am 4. October 1897 gelothet, eine zweite etwa unter 19° Breite von 1527 *m* grösster Tiefe, eine dritte, vom 16. bis zum 17. Breitenparallel reichend, mit Depressionen bis zu 1308 *m*, eine vierte, nur 15 Seemeilen südlich der vorigen, mit zwei von einander getrennten Vertiefungen von 1622 und 1571 *m*, endlich eine fünfte, etwas nördlich der Insel Zebair, mit 1187 *m* Maximaltiefe. Hier schliessen auch die Isobathen von 1000 und 800 *m* ab, während die Linie von 500 *m* bis zur geographischen Breite von Ghuleifaka reicht. Des Abschlusses der 200 *m*-Linie wurde bereits im Früheren eingehend gedacht.

Die Strasse, welche das Rothe Meer mit dem Indischen Ocean verbindet — Báb-el-Mandeb —, durch die Insel Perim in einen westlichen und einen östlichen Canal getheilt, ist schmal und seicht. Die östliche Passage ist nur 29 *m* im Maximum tief und nur etwa zwei Seemeilen breit, die westliche 12 Seemeilen breit und stellenweise bis über 300 *m* tief.

In den, den beiden Gestaden des Rothen Meeres (südlicher Theil) vorgelagerten, bereits mehrfach erwähnten Korallengebieten liegen eine ansehnliche Zahl grösserer und kleinerer Inseln, unter denen Dahalak und Farisan an Areal die bedeutendsten sind. Die vulcanischen Eilande Jebel Teir, Zebayir, Zukur, Hanish etc. liegen in dem grossen Fahrwasser oder sehr nahe demselben und sind, weil ohne Leuchtfeuer, wesentliche Schifffahrtshindernisse.

Dem für das Expeditionsschiff aufgestellten Reiseplane gemäss, sollte nach Beendigung der Arbeiten im südlichen Theil des Rothen Meeres eine zweiwöchentliche Kreuzung in dem schon 1895 auf 1896 untersuchten Nordtheil dieses Meeres behufs zoologischer Arbeiten unternommen werden. Diese Kreuzung wurde in der That in der Zeit vom 22. Februar bis 4. März 1898 durchgeführt und gab mir willkommene Gelegenheit, meine

Untersuchungen aus dem Jahre 1896 zu controliren und einige neue Lothungen zu gewinnen, da solche der Tiefseefischerei wegen ausgeführt werden mussten. Sämmtliche der hiebei vorgenommenen Sonden, 18 an der Zahl, fallen zwischen 23 und 28° N-Breite, zum Theil zwischen Koseir und den Brothers-Inseln im Westen und zwischen Scherm Abban und der Insel Senafir im Osten, wobei sich die gefundenen Tiefen zwischen 490 und 1090 *m* bewegen. Da dieselben eine wesentliche Veränderung der von mir in meinem vorläufigen Berichte für die Expedition 1895 auf 1896[1] beigegebenen Tiefenkarte nicht hervorrufen, indem sie nur eine kleine Verschiebung der 800 und 1000 *m*-Isobathe an zwei Stellen bedingen, glaube ich auf weitere Ausführungen nicht eingehen zu sollen.

Die Seetemperatur, das specifische Gewicht und der Salzgehalt im südlichen Theile des Rothen Meeres.

Wie schon in meinem »Vorläufigen Bericht«[2] für die Expedition 1895 auf 1896 hervorgehoben ist, waren bis zu den Expeditionen S. M. Schiff »Pola« die Temperatur- und Salzgehaltsverhältnisse des Rothen Meeres nur wenig und dies vorwiegend nur für die Hauptaxe desselben erforscht. Gleichwie während der I. Untersuchungsfahrt wurde daher auch diesmal den gedachten Verhältnissen ein besonderes Augenmerk gewidmet. Da die Fahrt in die Zeit zwischen September 1897 und März 1898 fiel und sich das Expeditionsschiff bis zum Jänner im Südtheil des Rothen Meeres befand, erstreckten sich die Beobachtungen auf die Zeit des Herbstes und des Winters und in räumlicher Beziehung auf die Gewässer der Hochsee, der Küsten und der Korallenriffe. Demgemäss wird die Beurtheilung der gewonnenen Daten — speciell jene über die Temperatur des Seewassers — auf die Lage der einzelnen Stationen Rücksicht zu nehmen haben und eine Gruppirung nach Zeit und Ort erheischen.

---

[1] Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Untersuchungen im Rothen Meere, October 1895 bis Mai 1896 von J. Luksch, mit 2 Kartenskizzen. (Diese Sitzungsberichte.)

[2] Vorläufiger Bericht etc. etc. etc.; S. 8.

Wir glauben daher eine Theilung des Untersuchungsgebietes — ähnlich wie dies für das Nordbecken des Rothen Meeres geschehen ist[1] — in einen nördlichen, einen mittleren und einen südlichen Abschnitt, doch nur für die Beurtheilung der Seetemperaturverhältnisse, eintreten lassen zu sollen, während für die Beurtheilung der minder wechselvollen Salzgehaltverhältnisse diese Theilung hinwegfallen mag.

Die Beobachtungsmethode blieb dieselbe wie auf den früheren Fahrten. An den Hauptstationen wurden die Seetemperatur und das specifische Gewicht des Seewassers für verschiedene Zwischenschichten, sowie für die Meeresoberfläche und für das Wasser am Grunde festgestellt, auf den zumeist während der Nacht oder bei schlechterem Beobachtungswetter zur Herstellung der Continuität eingeschalteten Nebenstationen aber nur die Temperatur und das specifische Gewicht des Wassers an der Meeresoberfläche bestimmt. Die hiebei verwendeten Instrumente: Tiefseethermometer, Aräometer, Differentialrefractometer, Schleuderthermometer, Schöpfapparate etc., welche sich bis nun bewährt hatten, wurden neuerdings verwendet, desgleichen hielt man an der bis dahin in Gebrauch gestandenen Reduction der Daten fest.[2] Eine grössere Anzahl von Wasserproben wurden behufs Bestimmung des specifischen Gewichtes mittelst Waaganalyse heimgebracht, auch werden die Ergebnisse der Schlussvergleiche der Thermometer, Aräometer etc. für die endgiltige Feststellung der gewonnenen Daten massgebend sein.[3]

Aus dem während der in Rede stehenden Expedition gewonnenen Gesammtmateriale geht nun mit Bezug auf den Verlauf der Seetemperatur und des specifischen Gewichtes, respective Salzgehaltes Folgendes hervor:

a) Die Seetemperatur ist — die Jahreszeiten, in welchen dieselbe bestimmt wurde, im Auge — eine relativ hohe, mitunter

---

[1] Vergl. Vorläufiger Bericht, S. 9.

[2] Vergl. unseren vorläufigen Bericht für die Fahrt 1895 auf 1896, S. 9 und 16.

[3] Die sich hiebei ergebenden nothwendigen Rectificationen dürften jedoch — wie uns die Erfahrung gelehrt hat — keine wesentlichen Änderungen an den bereits reducirten Daten hervorrufen.

eine höhere als im Nordtheil des Rothen Meeres, das specifische Gewicht, respective der Salzgehalt aber sind im Allgemeinen geringer.

b) Sowohl die Seetemperatur, als auch das specifische Gewicht, respective der Salzgehalt, nehmen von der Oberfläche nach dem Grunde zu ab. Von 700 *m* an ist eine Temperaturänderung nicht mehr nachweisbar und hält sich das Thermometer bis zum Grunde auf 21·5° C.

c) Die Gewässer an der arabischen Küste zeigen im Allgemeinen unter gleichen geographischen Breiten eine höhere Durchwärmung und einen niedrigeren Salzgehalt als jene an der afrikanischen Gegenküste.

d) Die Seetemperatur sowohl an der arabischen, wie auch an der afrikanischen Küste wächst mit dem Vorschreiten nach Süden, der Salzgehalt jedoch nimmt an beiden Küsten mit dem Vorschreiten nach Süden ab.

e) Ein täglicher Gang der Temperatur, von der Oberfläche dem Grunde zu, machte sich bis zur Tiefe von 100 *m* ganz entschieden wahrnehmbar.

f) Die im ganzen Untersuchungsgebiet überhaupt gemessenen höchsten Temperaturen fand man auf Station 301 bei Lith (arabische Küste) am 9. October 1897, Mittags, mit 32·5° C. an der Oberfläche und 31·8° C. am Grunde in 10 *m*, die niedersten Temperaturen wurden auf der Station 363 bei Suakim (afrikanische Küste) am 22. Jänner 1898 um Mittag mit 23·0° C. an der Oberfläche und 22·8° C. am Grunde in 14 *m* gefunden.

Das gemessene höchste specifische Gewicht betrug $S\frac{17\cdot5^\circ}{17\cdot5^\circ} = 1\cdot03115$, entsprechend 4·08% Salz auf Station 287 (afrikanische Küste) in der Tiefe von 890 *m* am 3. October 1897, Morgens 6 Uhr, das gefundene niedrigste specifische Gewicht aber $S\frac{17\cdot5^\circ\text{ C.}}{17\cdot5^\circ\text{ C.}} = 1\cdot02762$, entsprechend 3·62% Salz auf Station 341 (Hafen der Insel Perim) am 4. December 1897, um Mittag in 7·5 *m* Tiefe (Grund).

Im Folgenden geben wir nun eine Reihe dem Gesammtmateriale entnommener Daten, an welchen das eben Gesagte geprüft werden kann. Aus der mitfolgenden Kartenskizze möge

die geographische Lage der einzelnen Stationen entnommen werden, und es wurde überdies bei jeder einzelnen die Lage nach Länge und Breite, sowie die Zeit, in welcher die einzelnen Beobachtungen fallen, durch Angabe des Datums und der Stunde ersichtlich gemacht.

Nördlicher Abschnitt.

Afrikanische Gewässer.

Station 287. 3. October 1897, $6^h 48^m$ bis $7^h 28^m$ a. m.
$\lambda = 37° 39'$, $\varphi = 21° 19'$.

Tiefe von 0 *m*	— 28·8° C.	— $S\frac{17·5° C.}{17·5° C.}$	1·03076 = 4·03% Salz
2	— 28·9	—	
10	— 28·8	—	1·03085 = 4·04
20	— 28·3	—	
30	— 28·2	—	
40	— 28·1	—	
50	— 28·0	—	
100	— 24·8	—	1·03110 = 4·07
Grund 890	— 21·5	—	1·03115 = 4·08

Station 292. 4. October 1897, $4^h 7^m$ bis $4^h 47$ p. m.
$\lambda = 37° 55'$, $\varphi = 19° 38'$-

Tiefe von 0 *m*	— 31·4° C.	— $S\frac{17·5° C.}{17·5° C.}$	1·03005 — 3·94% Salz
2	— 31·5	—	
10	— 31·2	—	1·03010 = 3 94

Arabische Gewässer.

Station 284. 2. October 1897, $7^h 16^m$ bis 8^h a. m.
$\lambda = 38° 41·4'$, $\varphi = 21° 2'$.

0 *m*	— 29·0° C.	— $S\frac{17·5° C.}{17·5° C.}$	1·02980 = 3·90% Salz
2	— 29·1	—	
10	— 30·4	—	1·02984 = 3·91
20	— 30·2	—	
30	— 30·1	—	
40	— 30·1	—	
50	— 29·9	—	
100	— 24·1	—	1·03102 = 4·06
Grund 805	— 21·5	—	1·03110 = 4·07

Station 300. 7. October 1897, $6^h 30^m$ bis $7^h 0^m$ a. m.
$\lambda = 39° 29·2'$, $\varphi = 19° 57·3'$.

0 m	— 31·6° C.	— $S\frac{17·5° C.}{17·5° C.}$	1·02930 = 3·84% Salz
2	— 31·7	—	
10	— 31·4	—	1·02983 = 3·90

Tiefe von 20 m	— 30·9° C.	— $S\frac{17\cdot5° \text{C.}}{17\cdot5° \text{C.}}$	1·03010 = 3·94%	Salz
30	— 30·7	—		
40	— 30·0	—		
50	— 26·5	—		
100	— 23·3	—	1·03100 = 4·06	
Grund 535	— 21·6	—	1·03110 = 4·07	

20 m	— 31·4° C.	— $S\frac{17\cdot5° \text{C.}}{17\cdot5° \text{C.}}$	1·02983 = 3·90%	Salz
30	— 31·2	—		
40	— 30·9	—		
50	— 30·7	—		
100	— 23·6	—	1·03090 = 4·05	
Grund 430	— 21·8	—	1·03090 = 4·05	

Aus den Temperaturdaten der nachfolgenden, nahe aneinander gelegenen Stationen 320 und 321, an welchen an ein und demselben Tage um 6^h Morgens und um 4^h Nachmittags beobachtet wurde, lässt sich ein täglicher Gang der Temperatur von der Oberfläche dem Grunde zu entnehmen.

Station 320. 29. October 1897, $6^h\,7^m$ a. m. $\lambda = 41° 13·5'$, $\varphi = 16° 2·6'$.		Station 321. 29. October 1897, $4^h\,19^m$ p. m. $\lambda = 41° 43'$, φ — 15° 51·5'.	
Tiefen von 0 m	.....28·1° C.	0 m .....29·3° C.	Differenzen 1·2° C.
2	.....28·2	2 .....29·3	1·1
10	.....28·4	10 .....29·4	1·0
20	.....28·3	20 .....29·2	0·9
40	.....28·0	40 .....28·6	0·6
70	.....24·0	70 .....24·2	0·2
100	.....22·0	100 .....22·3	0·3

Die ausgewiesenen Differenzen ergeben eine merkbare Veränderung der Temperatur bis zu 100 m Tiefe, und zwar im Laufe von 10 Stunden und 12 Minuten.

Für den mittleren, sowie auch für den südlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes stehen uns zum Vergleiche der Gewässer an der afrikanischen und an der arabischen Küste nur Stationen von geringeren Wassertiefen zur Verfügung, da die gedachten Abschnitte im Bereiche der Korallengewässer liegen.[1]

Wir geben nun zunächst vier Stationen aus dem mittleren, sodann aber weitere vier Stationen aus dem südlichen Abschnitt, ersterer zwischen den Breitenparallelen von Suakim und der Insel Harmil, letzterer zwischen jenen von Harmil und der Insel Perim gelegen.

Mittlerer Abschnitt.

Afrikanische Gewässer.

Station 363. 22. Jänner 1898, $11^h 30^m$ bis Mittag.

Rhede von Suakim.

$\lambda = 37° 20'$ ö. v. Gr., $\varphi = 19° 6'$ N.

Tiefe von 0 *m*	— 23·7° C.	— $S\frac{17 \cdot 5° C.}{17 \cdot 5° C.}$	1·03000 = 3 93% Salz
2	— 23·6	—	
5	— 23·4	—	
Grund 10	— 22·8	—	1·03100 = 4·06

Arabische Gewässer.

Station 262. 18. Jänner 1898, $5^h 45^m$ bis $6^h 10^m$ p. m.

Vor Anker bis Ras Humar.

$\lambda = 40° 40$ ö. v. L., $\varphi = 19° 44'$ N.

Tiefe von 0 *m*	— 26·1° C.	— $S\frac{17 \cdot 5° C.}{17 \cdot 5° C.}$	1·02980 = 3·90% Salz
2	— 26·1	—	
10	— 25·9	—	1·02980 = 3·90
21	— 25·5	—	1·02980 = 3·90

---

[1] In der zwischen den beiden Korallenzonen verlaufenden schmalen Tiefwasserrinne wurde selbstredend auch gelothet und beobachtet, doch fallen diese Beobachtungen in den Monat October 1897, und sind daher mit den im Folgenden gegebenen Daten, welche sich auf die Monate December und Jänner 1897—1898 beziehen, nicht vergleichbar.

Station 356. 4. Jänner 1898, 11h a. m. bis Mittag.
Insel Harmil. $\lambda = 40°\ 13'$ ö. v. Gr., $\varphi = 16°\ 32'$ N.

Tiefe von	0 *m*	— 25·8° C.	— $S \frac{17 \cdot 5° C.}{17 \cdot 5° C.}$	1·02893 = 3·79% Salz
	2	— 25·8	—	
	5	— 25·4	—	
	10	— 25·4	—	1·02930 = 3·84
Grund	15·5	— 25·3	—	1·02930 = 3·84

Station 375. 8. Jänner 1898, 11h a. m. bis Mittag.
Insel Sarso. $\lambda = 41°\ 30'$ ö. v. Gr., $\varphi = 16°\ 55'$ N.

Tiefe von	0 *m*	— 26·1° C.	— $S \frac{17 \cdot 5° C.}{17 \cdot 5° C.}$	1·02895 = 3·79% Salz
	2	— 26·1	—	
	10	— 26·1	—	1·02895 = 3·79
	20	— 26 2	—	
Grund	37	— 26·3	—	1·02903 = 3·80

Südlicher Abschnitt.

Afrikanische Gewässer.

Station 335. 27. November 1897, 11h a. m. bis Mittag.
Saddle Island. $\lambda = 41°\ 50'$ ö. v. Gr., $\varphi = 13°\ 53'$ N.

Tiefe von	0 *m*	— 23·1° C.	— $S \frac{17 \cdot 5° C.}{17 \cdot 5° C.}$	1·02837 = 3·72% Salz
	2	— 23·0	—	
	5	— 23·1	—	
	8	— 22·9	—	1 02837 = 3·72

Station 337. 1. December 1897, 5h bis 5h 30m p. m.
Rhede von Assab. $\lambda = 42°\ 45'$ ö. v. Gr., $\varphi = 12°\ 58'$ N.

Tiefe von	0 *m*	— 24·8° C.	— $S \frac{17 \cdot 5° C.}{17 \cdot 5° C.}$	1·02828 = 3·71% Salz
	2	— 24·8	—	
	5	— 24·9	—	
	10	— 25·3	—	
Grund	14	— 25·2	—	1·02837 = 3·72

Arabische Gewässer.

Station 349. 20. December 1897, 11h bis 11h 50m a. m.
Zukur Island. $\lambda = 42°\ 47'$ ö. v. Gr., $\varphi = 13°\ 54'$ N.

Tiefe von	0 *m*	— 25·6° C.	— $S \frac{17 \cdot 5° C.}{17 \cdot 5° C.}$	1·02825 = 3·70% Salz
	2	— 25·6	—	
	10	— 25·6	—	1·02825 = 3 70
Grund	17	— 25·3	—	1·02835 = 3·71

Station 346. 13. December 1897, 9h 25m bis 9h 40m a. m.
$\lambda = 43°\ 18'$ ö. v. Gr., $\varphi = 12°\ 54'$ N.

Tiefe von	0 *m*	— 25·9° C.	— $S \frac{17 \cdot 5° C.}{11 \cdot 5° C.}$	1·02797 = 3·66% Salz
	2	— 25 8	—	
	10	— 26·0	—	1·02797 = 3·66
	22	— 26·2	—	
Grund	33	— 26·2	—	1·02799 = 3·67

Prüft man die vorstehenden Daten auf das im Früheren unter *a)* bis *e)* Gesagte, so wird man die Bestätigung desselben finden, und man wird beim Vergleiche mit den aus dem Beobachtungsmaterial von 1895 auf 1896 für die Nordhälfte des Rothen Meeres gezogenen und in unserem Vorberichte für die I. Expedition S. 9, 10 und 11 punktweise aufgeführten Schlüssen zu der Anschauung gelangen, dass die Vertheilung und der Verlauf der Seetemperatur und des specifischen Gewichtes — beziehungsweise des Salzgehaltes — in beiden Meereshälften übereinstimmt.

Für die Beurtheilung der Verhältnisse in Bezug auf die Seetemperatur und das specifische Gewicht in der Strasse von Bab-el-Mandeb liegen Untersuchungen sowohl aus den nach Süden offenen Hafen der Insel Perim, als auch solche aus den beiden, durch diese Insel getrennten Meeresstrassen vor. Weiters wurden, etwa in Abständen von 13—14 Seemeilen, nördlich der Insel Perim in den Gewässern sowohl der arabischen, als auch der afrikanischen Küste die Seetemperatur und der Salzgehalt untersucht, endlich nach Passirung der Strasse bis zum Anlaufen von Aden auf der Hin- und Rückfahrt einschlägige Beobachtungen angestellt. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind nun folgende:

Westcanal.

Station 339. 2. December 1897, 11h a. m.

Tiefe von	0 *m*	— 26·2° C.	— $S\frac{17\cdot5°\text{ C.}}{17\cdot5°\text{ C.}}$	1·02802 = 3·67% Salz
	2	— 26·4	—	
	10	— 26·8	—	1·02810 = 3·68
	20	— 26·7	—	
	40	— 26·3	—	
	70	— 26·0	—	
	100	— 25·1	—	1·02820 = 3·69
Grund	180	— 23·4	—	1·02890 — 3·79

Hafen von Perim.

Station 340. 4. December, 6h a. m.

Tiefe von	0 *m*	— 25·7° C.	— $S\frac{17\cdot5°\text{ C.}}{17\cdot5°\text{ C.}}$	1·02770 = 3·63% Salz
	2	— 25·7	—	
	5	— 25·7	—	
Grund	7·5	— 25·5	—	1·02770 = 3·63

Station 341. 4. December, Mittag.

Tiefe von 0 *m* — 26·1° C. — $S\frac{17\cdot5^\circ\text{ C.}}{17\cdot5^\circ\text{ C.}}$ 1·02762 = 3·62% Salz

	2	— 26·0	—	
	5	— 25·7	—	
Grund	7·5	— 25·6	—	1·02768 = 3·63

Ostcanal.

Station 345. 13. December, 7h a. m.

Tiefe von 0 *m* — 25·5° C. — $S\frac{17\cdot5^\circ\text{ C.}}{17\cdot5^\circ\text{ C.}}$ 1·02775 = 3·64% Salz

	2	— 25·7	—	
	11	— 25·6	—	1·02785 = 3·65
Grund	12	— 25·6	—	1·02785 = 3·65

Rothes Meer.

Station 338. 2. December 1897, 11h a.m., 13 Seemeilen nördlich der Station 339 (Afrika).

Tiefe von 0 *m* — 27·7° C. — $S\frac{17\cdot5^\circ\text{ C.}}{17\cdot5^\circ\text{ C.}}$ 1·02808 = 3·68% Salz.

Station 346. 13. December, 9h a. m. Etwa 14 Seemeilen nördlich der Station 345 (arabische Küste).

Tiefe von 0 *m* — 25·9° C. — $S\frac{17\cdot5^\circ\text{ C.}}{17\cdot5^\circ\text{ D.}}$ 1·02797 = 3·66% Salz

	2	— 25·8	—	
	10	— 26·0	—	1·02797 = 3·66
	20	— 26·2	—	
Grund	33	— 26·2	—	1·02799 — 3·67

Golf von Aden (Indischer Ocean).

Station 342. 6. December, 2h p. m. Etwa 40 Seemeilen östlich der Insel Perim.

Tiefe von 0 *m* — 26·3° C. — $S\frac{17\cdot5^\circ\text{ C.}}{17\cdot5^\circ\text{ C.}}$ 1·02764 = 3·62% Salz.

Station 344. 12. December, 6h p.m. Etwa 100 Seemeilen östlich der Insel Perim.

Tiefe von 0 *m* — 26·0° C. — $S\frac{17\cdot5^\circ\text{ C.}}{17\cdot5^\circ\text{ C.}}$ 1·02768 = 3·63% Salz.

Station 343. 10. December, 11h a.m. Etwa 130 Seemeilen östlich der Insel Perim.

Tiefe von 0 *m* — 25·8° C. — $S\frac{17\cdot5^\circ\text{ C.}}{17\cdot5^\circ\text{ C.}}$ 1·02780 = 3·64% Salz

	2	— 25·9	—	
	5	— 25·3	—	
Grund	9	— 25·0	—	1·02789 = 3·65

Aus den vorstehenden Daten über die Seetemperatur, speciell aber über den in den Gebieten am Ausgange des Rothen Meeres gefundenen Salzgehalt lässt sich auf die Art des Austausches der Gewässer dieses Meeres und des Indischen Oceanes schliessen.

Wir finden sowohl im Hafen von Perim, auf den Stationen 340 und 341, als auch im Ostcanal, Station 345, so niedere Salzgehalte (3·62 bis 3·65%), wie solche im Rothen Meere nirgends beobachtet wurden, und welche nur den Gewässern auf den Stationen 342, 343 und 344 (3·62 bis 3·64%) im Indischen Ocean — von Aden bis Perim — gleichkommen. Schon 14, respective 13 Seemeilen nördlich des Ost-, beziehungsweise des Westcanales — auf den Stationen 346 und 339 — finden wir eine Zunahme des Salzes bis zu 3·68%. Die Einströmung von Oceanwasser in das Rothe Meer, und zwar in den höheren Schichten, scheint hiedurch ausgesprochen zu sein, während die relativ hohen Salzgehalte in den tieferen Schichten von 100 und 180 *m* — Station 339 im Westcanal — auf ein Ausströmen stärker versalzenen, aus dem Rothen Meer stammenden Wassers nach dem Indischen Ocean in der Tiefe schliessen lassen.

Untersuchungen im Nordbecken des Rothen Meeres.

(Forschungsgebiet der Expedition 1895 auf 1896.)

Es erübrigt uns noch, über die nach Vollendung der Arbeiten im Südtheil des Rothen Meeres auf Grund des Arbeitsplanes im Nordbecken durchgeführten Untersuchungen zu berichten.[1] Diese Untersuchungen waren vorwegs zoologischen Zwecken gewidmet, doch glaubte man, soweit dies ohne Beeinträchtigung derselben thunlich war, auch physikalisch-oceanographische Beobachtungen vornehmen zu sollen, und zwar dies umsomehr, als die Ergebnisse dieser Beobachtungen als willkommene Controle jener dienen konnten, welche in der

[1] Auf der Fahrt von Port Said nach dem Untersuchungsgebiet, sowie während der Heimfahrt wurden dort wo es angieng (im Canal von Suez, bei den Brothers-Inseln, dem Dädalus-Riffe) gleichfalls Beobachtungen vorgenommen, über welche seinerzeit zu berichten ich mir vorbehalte.

gleichen Zeit und auf demselben Gebiet 1896 durchgeführt wurden.

Ein Vergleich der auf 16 Stationen in dem Gebiete nördlich von Koseir und Scherm Abban im Monate Februar 1898 gefundenen Seetemperaturen und Salzgehalte mit jenen dort Februar 1896 constatirten ergibt eine höchst befriedigende Übereinstimmung. Wir geben im Folgenden die Daten aus den verschiedenen Beobachtungsjahren von zwei Stationen, welche ihrer geographischen Lage und der Beobachtungszeit nach zum Vergleiche am geeignetsten erscheinen.

1896.

Station 166. 17. Februar 1896, $3^h\ 10^m$ bis $3^h\ 50^m$ p. m.
$\lambda = 34° 2'$ ö. v. Gr., $\varphi = 27° 25'$ N (bei der Insel Schadwan).

Tiefe von 0 *m* — 22·2° C. — $S \frac{17·5° C.}{17·5° C.}$ 1·0268 = 4·032% Salz

1	— 22·3	—	
2	— 22·4	—	
10	— 22·3	—	1·03979 = 4·034
20	— 22·3	—	
40	— 22·2	—	
70	— 22·2	—	
100	— 22·2	—	1·03979 = 4·034
Grund 564	— 21·6	—	1·03979 = 4·034

1898.

Station 375. 22. Februar 1898, $1^h\ 10^m$ bis $1^h\ 30^m$ p. m.
$\lambda = 35° 3·6'$ ö. v. Gr., $\varphi = 27° 37·4'$ N.

Tiefe von 0 *m* — 22·0° C. — $S \frac{17·5° C.}{17·5° C.}$ 1·03069 = 4·020% Salz

2	— 22·1	—	
10	— 22·1	—	
20	— 22·2	—	1·03069 = 4·020
30	— 22·2	—	
50	— 22·1		
100	— 22·1	—	1·03069 = 4·020
Grund 780	— 21·5	—	1·03087 = 4·044

Die Temperaturen sowohl, wie die specifischen Gewichte, respective die Salzgehalte zeigen auf den beiden zum Vergleich gebrachten Stationen 166 (1896) und 375 (1898), Zeit und Ort der Beobachtung in Betracht gezogen, eine recht befriedigende Übereinstimmung.

Untersuchungen über die Durchsichtigkeit und die Farbe des Seewassers. Wellenmessungen.

Wie auf den früheren Fahrten wurden auch diesmal Untersuchungen über die Transparenz und die Farbe des Seewassers, sowie unter entsprechenden Verhältnissen Wellenmessungen vorgenommen.

Die Durchsichtigkeitsversuche wurden sowohl mittelst Versenkung photographischer Platten,[1] als auch von weissen Scheiben angestellt und wird hiebei nach Sichtung des gesammelten Materiales über die Ergebnisse Bericht erstattet werden. Was bereits in meinem Vorberichte über die Expedition im Nordgebiete des Rothen Meeres als vorläufiges Ergebniss hingestellt wurde, dass die Transparenz in dem gedachten Gebiete unter jener im Mittelmeer steht, gilt in noch höherem Maasse für den südlichen Theil des Rothen Meeres. Unter 56 vorgenommenen Versuchen ergab ein einziger 39 *m* als grösste Sichttiefe gegen 50 *m* Maximalsichttiefe im Nordbecken des Rothen Meeres. Sichttiefen bis zu 30 *m* wurden nur 7 mal, solche bis zu 20 *m* 22 mal, bis zu 10 *m* 17 mal und unter 10 *m* 9 mal constatirt. Die zahlreichen Bestimmungen der Farbe des Seewassers führten in dem in Rede stehenden Gebiete zu ähnlichen Resultaten, wie sie die Untersuchungen im Nordbecken ergeben hatten. Man fand nach der Forel'schen Scala[2] die Nummern 1 und 2 (99, respective 98 blau und 1, respective 2 gelb) an gar keiner Örtlichkeit, die Nr. **3** (97 blau, 3 gelb) **16** mal, Nr. **4** (96 blau, 4 gelb) **15** mal, Nr. **5** (95 blau, 5 gelb) **10** mal, Nr. **6** (90 blau, 10 gelb) **22** mal, Nr. **7** (85 blau, 15 gelb) **18** mal, Nr. **8** (80 blau, 20 gelb) **7** mal, Nr. **9** (75 blau, 25 gelb) **9** mal und Nr. **10** (70 blau und 30 gelb) **5** mal, während im Nordbecken des Rothen Meeres die Nummern 6 bis 10 in gar keiner Örtlichkeit notirt wurden.

---

[1] Die auf Station 320 vorgenommenen Versuche gelangen zwar, doch ergaben sich — wohl in Folge der grossen Luftwärme — Anstände beim Entwickeln der Platten.

[2] In etwas modificirt. Vergl. darüber unseren Vorbericht für die Fahrt 1895 auf 1896.

Auf einen gewissen Zusammenhang zwischen der Durchsichtigkeit und der Farbe des Seewassers wurde schon in unserem Berichte für 1895—1896, S. 22 hingedeutet.

Inwieweit die in den verschiedensten geographischen Positionen, zu verschiedenen Tageszeiten und unter vielfach wechselnden meteorologischen und Seeverhältnissen vorgenommenen Beobachtungen der Transparenz und der Farbe des Seewassers zur Klärung der noch theilweise offenen Frage beitragen dürften, muss dahingestellt bleiben. Das Maass der verschiedenen, während der Beobachtungen stattfindenden Einflüsse zu bestimmen, bietet grosse Schwierigkeiten. Im Verlaufe der »Pola«-Expeditionen (seit 1890 bis zur Fahrt 1897 auf 1898) wurde ein reiches einschlägiges Material, das mit möglichster Sorgfalt bei den Beobachtungen gewonnen wurde, gesammelt. Verschiedene Umstände gestatteten es mir noch nicht, dasselbe zu bearbeiten und zu studiren.[1] Wenn ich im Folgenden aus den im Rothen Meere gewonnenen Daten einige vorführe, so möge dies nur bezwecken, darzulegen, dass eine allgemeine Regel über das Verhalten von Transparenz und Farbe auf Grund des in Rede stehenden Beobachtungsverfahrens mancherlei Schwierigkeiten unterliegt. In der folgenden Tabelle sind aus den 140 Beobachtungen über die Transparenz des Seewassers im Gesammtgebiete des Rothen Meeres die Ergebnisse von 11 Stationen, an denen die Sichttiefe der Scheibe mit 22 *m* beobachtet wurde, unter Anführung aller etwa von Einfluss scheinenden Daten gebracht. Analysirt man die Aufzeichnungen auf den einzelnen Stationen, so findet man, dass die erwähnte Sichttiefe von 22 *m* nur auf den Stationen

207 und 208,
308 und 311, endlich
369 und 375

---

[1] Die Theilnahme an den seit 1890 fast jährlich stattgefundenen Untersuchungsfahrten, sowie sonstige Berufspflichten ermöglichten es mir, nur einen Theil des gewonnenen Beobachtungsmateriales aufzuarbeiten. Die Aufzeichnungen über die Meeresfarbe, Wellenmessungen und Transparenz etc., von welch letzteren allein 410 Beobachtungen vorliegen, harren somit noch der Sichtung und Bearbeitung.

Transparenz und Farbe des Seewassers auf 11 Stationen im Gesammtgebiete des Rothen Meeres.

Nummer der Station	Geographische Positionen		Monat und Tag der Beobachtung	Tiefe des Wassers	Sichttiefe der versenkten Scheibe in Metern	Farbe des Seewassers[1]	Sonnenhöhe	Temperatur in Grad Celsius		Salzgehalt an der Oberfläche	Barometerstand	Windrichtung und Stärke[2]	Bewölkung[3]	Zustand der See[4]
	Östliche Länge von Gr.	Nordbreite						der Luft	des Wassers an der Oberfläche					
207	34°31'	28°11'	2./IV. 1896	1077		5	60° 46'	25·9	22·4	4·05	757·8	NNE_{5-3}	dunstig 1	*b*
208	34 27·2	28 11	2./IV. 1896	534		5	65 11	25·2	22·5	4·06	757·6	NNE_{3-4}	dunstig 5	*b*
211	34 31	28 25	2./IV. 1896	725		5	16 11	25·6	22·6	4·05	757·0	NE_1	6—7	*lb*
236	34 52·8	29 18	13./IV. 1896	874		4	60 6	20·6	21·5	4·05	761·4	$NE\ z\ N_{2-3}$	8—9	*lb*
258	34 22	27 44·3	28./IV. 1896	1042		4	18 11	24·0	23·0	4·02	758·2	NNE_3	2	*lb*
307	38 44·6	18 10·5	22./X. 1897	410	22	4	18 11	32·1	31·5	3·92	757·2	SE_{2-3}	dunstig 0	*b*
308	39 42·3	17 42·2	23./X. 1897	341		4	15 10	30·5	31·3	3·90	757·1	SE_2	3	*lb*
311	40 0·5	18 30·5	24./X. 1897	718		4	18 2	31·6	30·7	3·84	757·4	SE_{1-2}	0	*lb*
366	38 3·2	22 50·9	4./II. 1898	712		5	0 15	23·2	24·5	3·90	761·3	NNW_{1-2}	10	*tdt* dann *lb*
369	35 52	24 55	6./II. 1898	115		5	49 1	22·0	22·0	4·00	763·3	NNW_{2-3}	0	*lb*
375	35 3·6	27 37·4	22./II. 1898	780		5	47 11	24·2	22·0	4·02	731·1	W_2	0—1	*lb*

[1] Die Farbe des Seewassers wurde nach der Forel'schen Scalä (in etwas modificirt) bestimmt.

[2] Windrichtung und Stärke: 0 = Windstille, 12 = Orkan.

[3] Bewölkung: 0 = vollkommen unbedeckt, 10 = vollkommen bedeckt.

[4] Zustand der See: *r* = ruhige See, *lb* = leicht bewegt, *b* = bewegt, *sb* = stark bewegt, *tdt* = todte See, *g* = gekreuzte See.

— abgesehen von der »Bewölkung« — unter sonst ziemlich gleichartigen Verhältnissen constatirt wurde, soferne man die angeführten Stationen, je zwei für sich allein, zum Vergleich bringt. Beim Vergleiche der drei Paare unter einander finden sich jedoch bereits wesentliche Unterschiede, so zwischen 207, 208 und 308, 311, die verschiedene Temperatur von Luft und Wasser, der verschiedene Salzgehalt, die Verschiedenheit der Windrichtung, des Zustandes der See und des Sonnenstandes. Ebenso weichen die Ergebnisse der Stationen 369, 375 — unter sich ziemlich übereinstimmend — von jenen 207, 208 und 308, 311 ab.

Noch weniger Übereinstimmung findet sich beim Vergleich der hier nicht aufgeführten Stationen, so beispielsweise zwischen jener von 207 und 366, auf welchen bei der gleichen Sichttiefe von 22 *m* der Sonnenstand extreme Werthe erreicht, Luft und Wassertemperatur, Salzgehalt, Bewölkung und Seeverhältnisse ganz verschiedene sind, und nur die beobachtete Farbe des Meeres übereinstimmt. Man wäre daher an der Hand der gebrachten wenigen Daten versucht, auszusprechen, dass die Transparenz des Seewassers in den in Rede stehenden Fällen am meisten mit der Farbe des Wassers, dann einigermassen noch mit der Luft- und Wassertemperatur, schon weniger mit dem Seegange, am wenigsten aber mit dem Salzgehalte, den Luftströmungen, den Barometerständen und dem jeweiligen Sonnenstande in Beziehung zu stehen scheint. Soweit die Aussage der gebrachten Werthe. Ein Element ist allerdings in der fraglichen Tabelle nicht in Betracht gezogen, nämlich die Dichtigkeitsunterschiede des Wassers, welche sich im verticalen Sinne geltend machten, und in den Temperatur- und Salzgehaltsdifferenzen ihre Ursache finden.[1] Dass ein compen-

[1] Nach den Untersuchungen Spring's — Bulletin de l'Académie royal de Belgique, XXXI. No 2. p. 94, 1896 — scheint thatsächlich dieses Element von nicht untergeordneter Bedeutung zu sein. Die in den grossen Tabellen unserer Hauptberichte für die Expedition S. M. Schiff »Pola« bisher stets ausgewiesenen wahren Dichten werden für solche Untersuchungen Anhaltspunkte bieten, doch wurde dieser Gegenstand, wie bereits im Früheren erwähnt, bisher noch nicht näher verfolgt (vergl. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, Heft X, 1897, »Die Farbe der natürlichen Gewässer«, von Dr. H. v. Hasenkamp, S. 432).

sirender Einfluss obwaltet, welcher die scheinbaren Anomalien ausgleicht, dürfte jedoch fragelos sein, nur bin ich dermalen nicht in der Lage, das Maass desselben anzugeben.

Strömungen.

In Bezug auf Untersuchungen über die Meeresströmungen hielt ich an den in den früheren Berichten ausgesprochenen Anschauungen über den precären Werth von Messungen der Wasserbewegungen in hoher See, ohne dass das Schiff vor Anker liegt, fest und unterliess derlei Versuche umsomehr, als das Expeditionsschiff ohnedem vielfältig anderen Aufgaben gerecht werden musste.

Dagegen bemühte man sich, den Schiffsversetzungen ein besonderes Augenmerk zuzuwenden, und war auch in der Lage, eine grössere Zahl derselben festzustellen und zu verzeichnen. Die Übereinstimmung in den Seetemperatur- und Salzgehaltverhältnissen gestattet es schon dermalen bis zu einem gewissen Grade, die in unserem Hauptbericht[1] über die I. Untersuchungsfahrt 1895 auf 1896 für das Nordbecken des Rothen Meeres angenommenen Strömungsverhältnisse auch auf das Südbecken, und zwar speciell für den Hauptzug der Wasserbewegung auszudehnen, und dürften die in dem gedachten Berichte aus den Temperatur- und Salzgehaltverhältnissen für das Nordbecken geltend gemachten Transversal-Strömungen aus dem in der II. Fahrt gewonnenen Material auch für das Südbecken constatirt werden können.

Wellenmessungen.

Für die Untersuchung des Seeganges, respective für Messungen der Wellenelemente war diesmal weniger Gelegenheit, da die Seebodenverhältnisse einerseits der Entwicklung eines regelmässigen Seeganges weniger günstig sind (schmale Rinne von Tiefenwasser und ausgedehnte Korallengebiete mit

---

[1] Berichte der Commission für oceanographische Forschungen. Expedition S. M. Schiff »Pola« in das Rothe Meer. Nördliche Hälfte (October 1895 bis April 1896). Wissenschaftliche Ergebnisse, VI. Physikalische Untersuchungen, ausgeführt von J. Luksch. (Vorgelegt in der Sitzung vom 7. October 1897.) Dieser Bericht ist bereits gedruckt und wird demnächst zur Ausgabe gelangen.

den Seegang vielfach verwirrenden Untiefen und Hindernissen), anderseits S. M. Schiff »Pola« sich häufig in den Gebieten seichten Wassers bewegen musste. Die bescheidene Zahl der in Rede stehenden Beobachtungen wird seinerzeit mit dem einschlägigen, aus früheren Jahren stammenden Material veröffentlicht werden.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass der Seegang im Tiefwasser, sowie dies im Nordbecken der Fall ist, sich sehr schnell entwickelt, die Wellen bald zu relativ für den Seeraum mächtigen Höhen heranwachsen (häufig bis zu 4 *m* und darüber). die Böschungen sehr steil, die Perioden kurz sind, dass aber mit abflauendem Winde in kurzer Zeit Abnahme und Seestille eintritt. In den Korallengebieten ist der Seegang unregelmässig und sind Messungen von Wellen nicht gut vorzunehmen.

Meteorologische Beobachtungen.

Wie im Früheren bereits berichtet wurde, nahm man meteorologische Beobachtungen während der physikalischen Untersuchungen an den Haupt- und Nebenstationen in See und auf den Ankerplätzen vor. Dieselben erstreckten sich über die Aufzeichnung der Lufttemperatur, des Barometerstandes, des Windes nach Richtung und Stärke und der Bewölknng. Selbstredend wurde überdies der Seegang notirt. Diese Daten dürften geeignet sein, die Witterungsverhältnisse während der Vornahme der physikalischen Beobachtungen genau zu charakterisiren. Über die regelmässigen meteorologischen Beobachtungen, welche an Bord und an fixen Stationen am Lande während der ganzen Dauer der Campagne vorgenommen wurden, wird seinerzeit von anderer Seite berichtet werden.

Instrumente und Vorrichtungen.

Gleichwie während der früheren Expeditionen war S. M. Schiff »Pola« mit allen den Zwecken der physikalisch-oceanographischen Forschungen dienenden Instrumenten und Vorrichtungen reichlich und auf das Beste ausgestattet. Die Lothmaschine von Le Blanc functionirte stets tadellos, der Lothdraht bewährte sich neuerdings gut. Ein Reissen desselben fand nur

zweimal, und zwar einmal an der grossen und einmal an der kleinen Lothmaschine (letztere installirt am Vorcastell) in Folge Ausspringen des Drahtes aus der Führungsrolle statt, ein Vorkommniss, welches trotz aller Vorsicht eintreten kann, wenn sich um den Draht irgend ein fremder Körper — Werg, Tang etc. — durch Zufall geschlungen hat, oder wenn die Spliessung in Folge längeren Gebrauches des Drahtes nicht mehr ganz glatt läuft.

Ganz zufriedenstellend erwiesen sich neuerdings die Maximum- und Minimum-Tiefseethermometer (Systeme Müller-Casella und Negretti-Zambra), weniger befriedigend verhielten sich die mit Schraube versehenen Umkehrthermometer (System Negretti-Zambra[1]). Dieselben bedürfen sehr sorgfältiger Behandlung und genauer Controle. Speciell war es die im Gebiete des Rothen Meeres herrschende grosse Feuchtigkeit, welche ein vielfaches Reinigen angerosteter Theile nöthig machte, wodurch aber trotz aller Sorgfalt besonders die Schraubengewinde litten und zuweilen nicht exact functionirten.

Die Aräometer (grosser Satz) würden nichts zu wünschen übrig lassen, wenn dieselben nicht in Folge der sehr dünnen Hälse sehr leicht dem Zerbrechen ausgesetzt wären, wozu bei Seereisen sich leider häufiger Gelegenheit bietet als bei Cabinetversuchen.

Die Schöpfapparate functionirten zufriedenstellend.

Die Instandhaltung des Instrumentenvorrathes war musterhaft durch den mir seit Beginn der Expeditionen stets zugetheilten Steuermeister Franz Vidulič, der mich auch bei den Beobachtungen in Verein mit seinen Steuerleuten unterstützte und dessen im Laufe der Fahrten gesammelte Erfahrung in diesen Arbeiten ich nicht gerne entrathen hätte, besorgt.

Verluste an Instrumenten und Vorrichtungen kamen allerdings vor, waren jedoch nicht grösser als während der früheren Expeditionen.

---

[1] Wir verweisen in dieser Beziehung auf das, Abschnitt III, S. 50 *a*, »Die Seetemperatur«, in unserem Hauptberichte für die Forschungsfahrt S.M. Schiff »Pola« im Rothen Meere 1895 auf 1896, über das Verhalten gedachter Instrumente Gemeldete.

Es gingen verloren:

2 Sigsbee-Tiefwasser-Schöpfapparate,

2 Belknap-Lothe,

1 Umkehr- und 1 Minimum- und Maximumthermometer, alle diese Instrumente in Folge des im Früheren bereits erwähnten Reissen des Lothdrahtes.

2 Pinselthermometer und 3 Aräometer wurden in Folge Anschlagens an die Bordwand (bei Seegang), respective an das Messgefäss unbrauchbar.

Übersicht des gewonnenen Beobachtungsmateriales.

Anzahl der Haupt- und Nebenstationen in See	123
Daten über die Seetemperatur in allen Wasserschichten und am Grunde	548
Daten über das specifische Gewicht von Wasserproben	305
Beobachtungen über die Durchsichtigkeit des Seewassers	56
Beobachtungen über die Farbe des Seewassers	102
Wellenmessungen	8

Lothungen wurden auf allen Hauptstationen, in den Häfen und auf den Ankerplätzen, endlich sehr zahlreiche während der Fahrten in den Korallengebieten ausgeführt (ein Verzeichniss der Lothungen auf den Hauptstationen in See liegt bei), meteorologische Beobachtungen (Lufttemperatur, Barometerstand, Wind, Bewölkung etc.) auf allen Seestationen und auf den Ankerplätzen gelegentlich der Vornahme physikalischer Untersuchungen vorgenommen.

Ich darf meinen Bericht nicht schliessen, ohne dem Herrn Commandanten des Expeditionsschiffes, Linienschiffs-Capitän Paul Edlen v. Pott, meinen verbindlichsten Dank für die vielfache Unterstützung, welche er meinen Arbeiten an Bord zu Theil werden liess, und ebenso den Herren des Schiffsstabes für das mir stets gewährte freundliche Entgegenkommen auszusprechen.

Lothdaten,

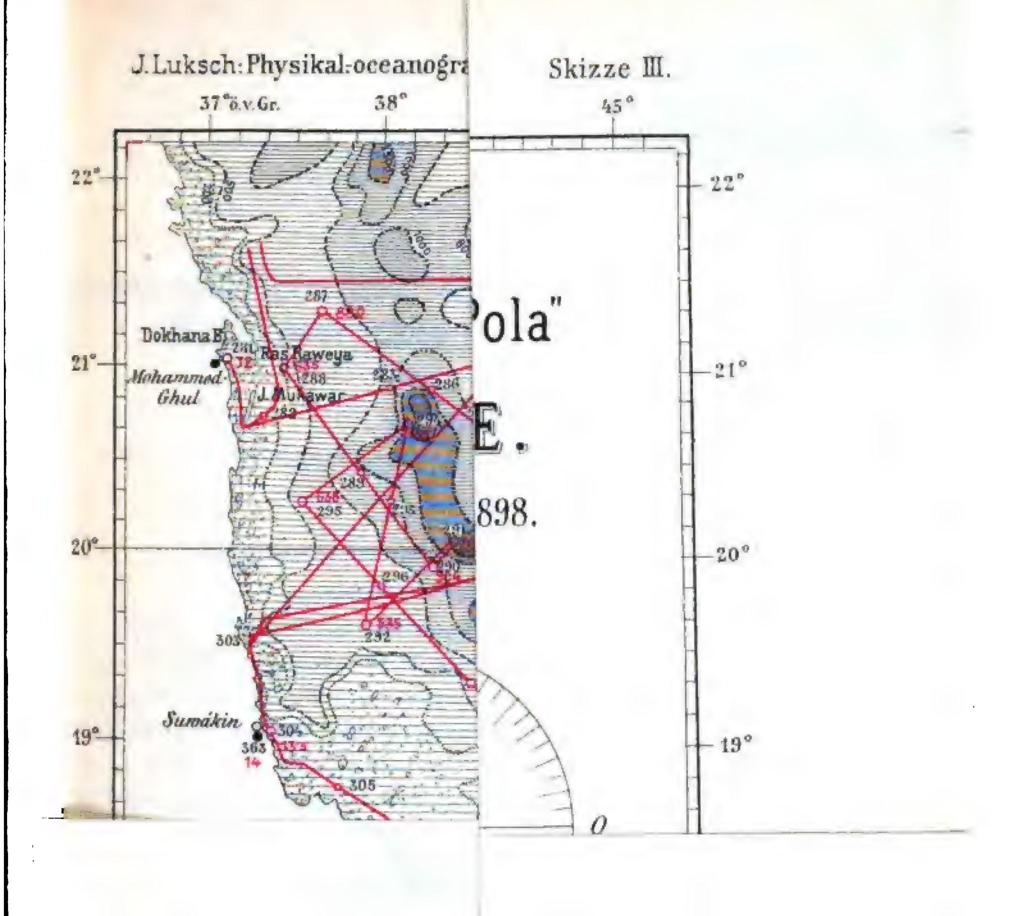
gewonnen während der Expedition S. M. Schiffes »Pola«, 1897 auf 1898 im südlichen Theile des Rothen Meeres.

Laufende Zahl	Nummer der Station	Geographische Position: Östliche Länge v. Gr.	Geographische Position: Nordbreite	Tiefe in Metern	Grundprobe	Anmerkung
1	274	34°50'5	26°18'8	100	Sand und Muscheln	Dicht unter der Insel Brothers (südlich derselben).
2	275	35 52	24 55	111	Korallensand	Beim Dädalus-Riff, 1/2 Kabel vom Lande.
3	276	35 52	24 55	104	Korallensand	Beim Dädalus-Riff (etwas abgeschwait).
4	277	36 9·7	23 35·8	111	Korallensand	1/2 Kabel südlich von St. Johns Island.
5	284	38 41·4	21 2	805	lichtgelber Schlamm und Sand	Lothdraht beim Aufholen gerissen. Probe aus dem Dredschsack entnommen.
6	285	38 51	20 27·5	748	lichtgelber Schlamm und Sand	
7	287	37 39	21 19	890	gelber Schlamm und Sand	
8	288	37 28	21 0·7	635	gelber Schlamm und Sand	
9	290	38 15·5	19 54·4	904	gelber Schlamm und Sand	
10	292	37 55·1	19 38	535	gelber Schlamm und Sand	
11	294	38 7	20 41	1852	lichtgelber Schlamm und Sand	
12	295	37 33·5	20 16·9	638	gelber Schlamm und Sand	Lothdraht gerissen beim Aufholen. Probe aus dem Dredschnetz entnommen.
13	297	38 29·1	19 21·6	535	gelbgrauer Schlamm und Sand	
14	298	39 5·4	18 51·9	690	gelbgrauer Schlamm und Sand	
15	300	39 29·2	19 57·3	430	lichtgelber Schlamm und Sand	

Laufende Zahl	Nummer der Station	Geographische Position		Tiefe in Metern	Grundprobe	Anmerkung
		Östliche Länge v. Gr.	Nordbreite			
16	307	38 44·6	18 10·5	410	gelbbrauner Schlamm und Sand	
17	308	39 42·3	17 42·2	341		
18	309	39 11·2	18 7·7	457		
19	310	39 37	19 17	439		
20	311	40 0·5	18 30·5	718		
21	312	40 9	17 36·7	1142		
22	313	39 19·1	17 26·1	332	braunes Schlammwasser	
23	314	40 14·7	18 3	1308	etwas Sand, gelbes schlammiges Wasser	
24	315	40 32	17 31·4	582	gelber Schlamm und Sand	
25	316	40 54·5	16 30	1150	gelbbrauner Schlamm	
26	317	40 58	17 2·7	692	gelbbrauner Schlamm und Sand	
27	318	39 55	17 7	212	Schlammwasser und Sand	
28	319	40 38·7	16 56·3	928		
29	320	41 13·5	16 2·6	800	graubrauner Schlamm und Sand	
30	321	41 43	15 51·5	1120	Schlammwasser und Sand	
31	329	39 42·7	15 42	100	brauner Schlamm und Sand	
32	333	41 5·6	14 45·5	28		
33	339	43 15·9	12 41·3	180	Schlammwasser und Sandkörner	
34	346	43 18·2	12 54	33	Sand, Ascidien	
35	345	43 24·5	12 41·7	11	Muschel-Sand	
36	348	43 4	13 35·2	38	Sand und Schlamm	
37	366	38 3·2	22 50·9	712	lichtgelber Schlamm, etwas Sand	
38	368	36 37·1	24 31	100	—	

Laufende Zahl	Nummer der Station	Geographische Position		Tiefe in Metern	Grundprobe	Anmerkung
		Östliche Länge v. Gr.	Nord-breite			
39	369	35 52	24 55	115	Korallen	Vor Anker im Süden des Dädalus-Riffes.
40	374	34 52	27 26·4	908	Gelber Schlamm und Sand	
41	375	35 3·6	27 37·4	780		
42	376	35 34·6	26 40	640	gelbgrauer Schlamm und Sand	
43	377	35 33·8	26 40·7	650	gelber Schlamm, wenig Sand	Aus dem Dredschnetz entnommen.
44	378	35 17·6	27 0·2	690	lichtgelber Schlamm und Sand	
45	379	35 47·9	26 7·5	868	graugelber Schlamm und Sand	
46	381	34 28	26 4·5	690	gelber Schlamm und Sand	
47	382	34 36·1	25 57	612		
48	283	34 22·4	26 14	676		
49	384	34 24·5	26 19	720	graugelber Schlamm und Sand	
50	385	34 14·7	26 34·5	490		
51	386	35 18·4	26 25·5	1090	braungelber Schlamm und Sand	
52	387	35 24·8	26 28·5	896	gelbgrauer Schlamm und Sand	
53	388	35 25·5	26 34	876		
54	389	35 27·5	26 35·8	858	lichtgelber Schlamm, viel Sand	

Anmerkung. Die in Häfen, auf Rheden und in den Korallengewässern vorgenommenen Lothungen erscheinen in der vorstehenden Tabelle nicht eingetragen.


J. Luksch: Physikal-oceanogra
Skizze III.
37° ö.v.Gr.
38°
45°
22°
21°
20°
19°
Dokhana B.
Ras Raweya
Mohammed-Ghul
J. Mukawar
Sumâkin
ola"
E.
898.

Untersuchungen über die Erscheinung des Blutungsdruckes in den Tropen

von

Dr. W. Figdor,

Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien.

(Mit 3 Tafeln).

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. Mai 1898.)

Für das Studium der Lebenserscheinungen der Pflanzen ist die tropische Zone äusserst günstig. Obwohl es noch gar nicht lange her ist, dass in dieser Versuche von Physiologen ausgeführt werden, so wurden hiedurch doch schon einerseits vielfach ganz neue Thatsachen aufgedeckt, anderseits ergaben messende Untersuchungen in Betreff bekannter Phänomene des Pflanzenlebens bemerkenswerthe Resultate im Vergleiche zu den in unserem Klima erhaltenen.

Von diesem vergleichenden Gesichtspunkte aus wurde bisher, wenn wir hier nur auf diejenigen Arbeiten Rücksicht nehmen, welche mit dem Wasser- respective Saftgehalte der Pflanze in einem gewissen Zusammenhange stehen, allein die Abgabe von Wasserdampf seitens der Pflanzen sowie der täglich periodisch schwankende Wassergehalt (»die tägliche Schwellungsperiode«) der Bäume eingehender studirt.

Im Verlaufe dieser Mittheilung werden wir diese eben genannten Momente noch näher in Betracht ziehen; einstweilen sei nur ganz kurz erwähnt, dass bezüglich des ersteren die Ansichten heute noch getheilt sind, hinsichtlich des letzteren G. Kraus[1] auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schlusse

[1] G. Kraus, Physiologisches aus den Tropen. Ann. du jardin botanique de Buitenzorg. Vol. XII (1895), S. 216.

gelangte, dass »die Wasser zu- und abführenden Kräfte in den Tropen in ganz gleicher Weise thätig sind wie bei uns«.

Enge mit der Frage nach dem Wasser- und Saftgehalte der Pflanze verknüpft ist auch, wie in unseren Breiten ausgeführte Versuche gelehrt haben, das mehr minder gut bekannte Phänomen des »Blutens«.[1] Auf das Wesen dieses Vorganges sowie auf die einzelnen Factoren, welche hiebei in Betracht kommen, näher einzugehen ist gänzlich unnöthig, da sich in dem eben erwähnten Handbuche alles Wissenswerthe vorfindet. Über das in unserer Zone im Frühjahre häufige Auftreten der Blutungserscheinung und des damit in Verbindung stehenden Blutungsdruckes liegen viele Beobachtungen vor; für Tropengegenden jedoch sind solche in nur geringer Anzahl in der Literatur aufzufinden, und erschien es mir daher wünschenswerth, unsere Kenntnisse in Betreff der fraglichen Erscheinung zu erweitern. Zugleich war es in Folge der nachgewiesenen Abhängigkeit des »Blutens« von der Transpiration der Pflanze von vorneherein nicht ganz ausgeschlossen, hiedurch die Controverse bezüglich der Transpirationsgrösse der Tropengewächse einen Schritt der Lösung näher zu bringen.

Bevor ich auf meine eigenen Untersuchungen, die sich allein mit dem Blutungsdrucke beschäftigen, zu sprechen komme, möge der Vollständigkeit halber zunächst das Bekannte über das Auftreten der Blutungserscheinung überhaupt und dann erst über den Blutungsdruck in den Tropen angeführt werden. Alle Angaben beziehen sich, wie ein für allemal gesagt sein soll, allein auf tropische Holzgewächse.

Dass solche »bluten«, wusste bereits Treviranus.[2] Als Beispiele hiefür erwähnt dieser Forscher von Gymnospermen die Gnetacee *Thoa (Gnetum) urens,* aus der Abtheilung der Dicotyledonen *Omphalea diandra* (Euphorbiacee) und die Dilleniacee *Tetracera potatoria*, aus der der Monocotyledonen die Cocospalme und andere Palmen.

---

[1] Vergl. diesbezüglich den Abschnitt: »Ausscheidung von flüssigem Wasser« in Pfeffer's Pflanzenphysiologie, I. Bd., 2. Aufl. (1897), S. 234 ff. In der Folge wird immer diese Auflage citirt werden.

[2] Treviranus, Physiologie der Gewächse, I (1835), S. 292.

Wieler[1] reiht diesen die Dattelpalme namentlich an. Durch Angaben, die bei Tschirch[2] zu finden sind, erhellt ferners, dass nach Decapitation der Blüthenstände der Palme *Arenga saccharifera* Lab. aus der Wundstelle eine zuckerhältige Flüssigkeit austritt und die Menge dieser sogar sehr gross sein kann. Durch Eindampfen des ausgeflossenen Saftes wird bekanntlich der Arengzucker erhalten, der manchmal in ökonomischer Hinsicht für Tropenländer von Bedeutung ist. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auch noch kurz auf die Gewinnung des Palmweines aus dem Safte von *Borassus flabellifer* L.[3] hinweisen.

Es wären noch manche andere Stellen aus unserer Fachliteratur und aus Reisebeschreibungen anzuführen, welche über das massenhafte Ausfliessen des Saftes bei Palmen, wenn deren Kronen ausgeschnitten[4] oder ihre Vegetationspunkte zerquetscht werden, berichten; da es sich jedoch immer nur um ein und denselben Vorgang bei verschiedenen Pflanzen handelt, so möge das Angeführte genügen.

Leider fehlen in Betreff der Grösse der Ausflussmengen genaue Mittheilungen. Ich konnte nur eine einzige ausfindig machen. Dieselbe betrifft eine *Musanga*[5] (Conocephalee), welche, in einer Entfernung von 1·60 *m* vom Boden abgeschnitten, während der ersten 13 Stunden (6^h p. m. bis 7^h a. m.) stündlich 0·711 *l* Saft ausgeschieden hat. Innerhalb der angegebenen Zeit fiel kein Tropfen Regen! Wie ich vorgreifend auf Grund meiner Untersuchungen erwähnen will, kann bei einer anderen

---

1 Wieler, Das Bluten der Pflanzen, in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, Bd. VI (1892), S. 8. In dieser ausführlichen Arbeit findet sich eine vollständige Literaturangabe betreffs der uns interessirenden Erscheinung.

2 Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen und deren Cultur. Berlin 1892, S. 160.

3 Sadebeck, Die wichtigeren Nutzpflanzen und deren Erzeugnisse aus den deutschen Colonien. Jahrbuch der Hamburg'schen wissenschaftlichen Anstalten, 14. Bd. (1896), 3. Beiheft, S. 15.

4 Z. B. von Pitra (Versuche über die Druckkraft der Stammorgane bei den Erscheinungen des Blutens und Thränens der Pflanzen in Pringsheim's Jahrbuch für wiss. Botanik, Bd. XI, 1878, S. 447) erwähnt.

5 Lecomte H., Sur la mesure de l'absorption de l'eau par les racines. Compt. rend. de l'académie des sciences de Paris, t. 119 (1894), p. 181.

zu demselben Tribus gehörigen Liane auch der Blutungsdruck ein enorm grosser sein. Hinsichtlich dieses existirt, abgesehen von den gelegentlichen Bemerkungen Haberlandt's, dass in den Tropen der Blutungsdruck ein sehr hoher ist, oder »zweifelsohne sehr hohe Werthe erreichen kann«,[1] nur eine kurze Arbeit von Marcano.[2] Obwohl dieselbe ziemlich unklar[3] abgefasst ist, muss ich doch auf sie des Näheren eingehen. Marcano setzte zu Caracas (Venezuela) in den Stamm einer *Carica Papaya* und einer Liane Manometer ein (es ist leider nirgends erwähnt, mit welcher Art von Manometern, offenen oder geschlossenen, die Versuche eingeleitet worden waren) und gelangte auf Grund vielfacher Beobachtungen, die an mehreren verschiedenen Bäumen[4] zu verschiedenen Jahreszeiten gemacht worden waren, zu folgenden Resultaten:

1. Unter den Tropen vollzieht sich der Kreislauf des Saftes innerhalb 24 Stunden. Während dieser Zeit sind zwei Maxima von einer relativen Stetigkeit zu beobachten; das eine stellt sich zwischen 8—10^h a. m. ein, das andere, das numerisch weniger hoch ist als ersteres, zwischen 1—3^h p. m. Nach dem Zustandekommen der jeweiligen Maxima fällt die Curve immer ziemlich rasch auf den Nullpunkt, um während der Nacht oft sogar negative Werthe anzunehmen.

Was die absolute Höhe der Maxima anlangt, so ist dieselbe während verhältnissmässig langer Epochen durch die Höhe einer Quecksilbersäule von 0·1—0·2 *m* bestimmt.

---

[1] Haberlandt, Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. I. Über die Transpiration einiger Tropenpflanzen. Diese Sitzungsber., Bd. 101 (1892), Abth. I, S. 815 und II. Über wassersecernirende und -absorbirende Organe. Ebendort, Bd. 103 (1894), (I. Abhandlung), Abth. I, S. 536.

[2] Vergl. Marcano, Observations et expériences sur la circulation de la sève des végétaux sous les tropiques. Compt. rend. de l'acad. des sciences de Paris, T. 97 (1883), p. 340. Eine ausführliche Arbeit hierüber konnte ich in der Literatur nicht auffinden.

[3] Vergl. das Referat Kohl's hierüber in Just's Bot. Jahresber., XI. Jahrg. (1883), Abth. I, S. 10.

[4] Ob dieselben nur den beiden eben erwähnten Species angehörten oder verschiedenen, ist auch nicht gesagt.

2. Während der trockenen Jahreszeit ist der Saftdruck in der Pflanze niedriger, zur Regenzeit hingegen höher als der Druck der Atmosphäre; diese Erscheinung ist direct auf das durch die Blätter absorbirte Wasser zurückzuführen.

Wie aus den vorhergehenden Zeilen zu ersehen ist, sind die Beobachtungen betreffs der Erscheinung des »Blutens« und des Blutungsdruckes in den Tropen nach jeder Richtung hin nicht allzu zahlreich, unvollständig und ungenau, und harren noch viele Fragen diesbezüglich, ebenso wie bei uns, auf eine definitive Lösung.

Die vorliegende Untersuchung, die, wie schon früher erwähnt wurde, sich allein auf den Blutungsdruck tropischer Holzgewächse bezieht, und zwar unter Anderem über das Auftreten, sowie die Grösse desselben, ferner über seine Abhängigkeit von äusseren Verhältnissen Daten enthält, wurde im botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java, gelegentlich eines mehrmonatlichen Aufenthaltes daselbst, Ende des Jahres 1893 und während der ersten Monate 1894 ausgeführt.[1] Ich bin mir völlig bewusst, dass allein schon in Folge der relativ kurzen Versuchsdauer die Ergebnisse meiner Untersuchung nach mehrfacher Richtung hin zu ergänzen sein werden, und mögen meine Beobachtungen wenigstens zunächst auf die in den Tropen in etwas anderer Weise als bei uns obwaltenden Verhältnisse hinweisen. Vielleicht wird uns durch ein näheres Studium jener auch das Phänomen des Saftsteigens bis in die Kronen der höchsten tropischen Bäume nicht mehr so befremdlich erscheinen als bisher.

Bevor ich auf das eigentliche Thema übergehe, drängt es mich, Herrn Dr. Melchior Treub, Director des botanischen Gartens zu Buitenzorg, für die thatkräftige Vorsorge, durch welche seinerseits die Durchführung des experimentellen Theiles dieser Arbeit stets unterstützt wurde, nochmals meinen aufrichtigsten, verbindlichsten Dank zu sagen.

[1] Anlässlich der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien (1894) referirte ich bereits kurz über dasselbe Thema. Vergl. Figdor, Über einige an tropischen Bäumen ausgeführte Manometerbeobachtungen. Bot. Centralblatt, Bd. 60 (1894), S. 199.

Zur Methode der Messung des Blutungsdruckes und zur Versuchsanstellung.

Zur Messung des in der Pflanze herrschenden Blutungsdruckes verwendete ich in Baumstämme luftdicht eingefügte Manometer. Dieselben waren auf den Rath des seither verstorbenen J. Böhm hin zu meinen Versuchen, die ja bereits zahlreich in unseren Gegenden ausgeführt wurden, aus Glasröhren (wie gewöhnlich U-förmig gebogen) mit einer inneren Weite von 6—7 *mm* gefertigt worden. Der eine etwas längere Schenkel verjüngte sich ungefähr in der Mitte seiner Länge zu einem Capillarrohre von circa 0·8—1·0 *mm* innerer Lichte, und beschickte ich die Röhren derart mit Quecksilber, dass dieses ungefähr $^1/_2$ *cm* hoch, von unten nach oben hin gerechnet, in dem Capillarrohre stand. Hierauf wurde das Capillarrohr mit der Stichflamme geschlossen. Der offene Schenkel, dessen über dem Quecksilber befindlicher Raum beim Einleiten der Versuche immer mit ausgekochtem, destillirten Wasser gefüllt wurde, war an seinem Ende in einer Länge von circa 5 *cm* etwas mehr als 90° nach abwärts behufs Befestigung in den Baumstämmen abgebogen.[1] Dadurch, dass der äussere Druck und die Temperatur, bei welchen die Manometer geschlossen wurden, bekannt war, konnte man aus der Erhebung der Quecksilbersäule über dem Gleichgewichtszustande und der Länge des geschlossenen Manometerschenkels[2] unter Berücksichtigung des aussen befindlichen Druckes und der Temperatur nach dem Mariotte'schen Gesetze die jeweilig herrschenden Drucke berechnen.

[1] Derartige Manometer erschienen mir für meine Untersuchungen zweckdienlicher als die von Schwendener angewandten, welche mit pfriemenförmigen Metallspitzen zum Einzwängen in ein Bohrloch versehen sind. (Vergl. Schwendener, Untersuchungen über das Saftsteigen. Sitzungsber. der königl. Akad. der Wiss. zu Berlin, Jahrg. 1886, S. 583, Anmerkung). Auch die Befestigung der Manometer in Baumstämmen mittelst eines abgestutzten gusseisernen Kegels war für mich zu umständlich. Vergl. Hartig, Botan. Zeitung, 1863, S. 269.

[2] Diese betrug, vom Nullpunkte an gerechnet, beim Conocephalusmanometer 39 *cm*, beim Schizolobium- und Albizziamanometer 39·1 *cm*.

Der durch das Manometer angezeigte Druck (p_1) resultirt bekanntlich aus dem in der Pflanze herrschenden Drucke P mehr dem Drucke der über dem Quecksilber befindlichen Wassersäule (h_w), weniger dem Drucke der über dem Nullpunkte befindlichen Quecksilbersäule (h_{Hg}).

Unter Berücksichtigung des specifischen Gewichtes des Quecksilbers (13·6) ist dann $P = p_1 - h_w + h_{Hg}$.

Dass die auf diese Weise berechneten Werthe nicht absolut genau sind, erhellt unter Anderem schon daraus, dass die capillare Depression des Quecksilbers nicht berücksichtigt wurde, die Höhe der im offenen Schenkel über dem Quecksilber befindlichen Wassersäule als constant[1] angenommen wurde, dass nach einiger Zeit die Flüssigkeitssäule sicherlich nicht mehr aus destillirtem Wasser bestand u. s. w. Für unsere Zwecke werden indess, so glaube ich, derartige Druckberechnungen auf Grund von Manometerbeobachtungen immerhin genügen, da ja durch dieselben ohnehin nur annähernd der Blutungsdruck in der intacten Pflanze angegeben wird.[2]

Da meine Bestrebungen auch darauf gerichtet waren, die an den verschiedenen Versuchspflanzen gewonnenen Resultate untereinander zu vergleichen, musste zunächst darauf Bedacht genommen werden, dieselben auf ungefähr gleich alte Partien der Holzkörper zu beziehen. Durch Beobachtungen an Bäumen in unseren Breiten wurde es ja bekannt, dass nur der Splint an der Wasserbewegung betheiligt ist und in diesem vorwiegend nur die äussersten Jahresringe das Wasser leiten;[3] für Tropenbäume (von der Jahresringbildung ganz abgesehen) nahm ich, in Ermangelung von Beobachtungen hierüber, ähnliche Verhältnisse an. Ich untersuchte daher vorerst mit Hilfe des Pressler'schen Zuwachsbohrers,[4] in welcher Tiefe der Stämme

---

[1] Im Mittel 25 *cm*. Die Höhen der Wassersäulen variirten bei den einzelnen Manometern nur um wenige Millimeter.

[2] Vergl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie, S. 242.

[3] Nach R. Hartig und Wieler. Vergl. Strasburger, Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Histolog. Beiträge, Heft III, S. 591.

[4] Pressler, Zur Forstzuwachskunde mit besonderer Beziehung auf den Zuwachsbohrer etc. Dresden, Türk's Verlagshandl., 1868.

von aussen sich die jüngsten Splintlagen befinden und setzte erst dann in diese dementsprechend tief die Manometer ein. Für Palmenstämme, die, wie wir gleich sehen werden, auch zur Untersuchung herangezogen wurden und bekanntlich einen geschlossenen Cambiumring nicht besitzen, gilt natürlich nicht das eben Gesagte. Hier musste ich mich auf den Zufall verlassen, ob bei der Fertigung der Bohrlöcher der Gefässtheil eines Bündels verletzt wurde oder nicht. Dadurch, dass ich in diesen Fällen die Manometer nicht zu tief unter der Oberfläche der Stämme einfügte, unterstützte der anatomische Bau der Palmenstämme insoferne meine Absichten, als bei diesen Gewächsen die Gefässbündel nach aussen hin, obzwar sie immer in reducirterem Maasse auftreten, enger aneinander rücken.[1] Leider unterliess ich es, nach dem Abbrechen der Versuche die Befestigungsstellen der Manometer in den Palmenstämmen anatomisch zu untersuchen, und ist es mir daher nicht möglich, mit absoluter Gewissheit zu sagen, für welche Gewebepartien der Palmenstämme die erhaltenen Druckanzeigen zunächst gelten.

Bezüglich der Fertigung der Bohrlöcher, die sich an der entgegengesetzten Seite der Bäume, an welchen der Pressler'sche Zuwachsbohrer angesetzt worden war, befanden, sei erwähnt, dass die Wunden gut mit destillirtem, ausgekochten Wasser ausgespült und zur Vorsicht noch mit einem rechtwinkelig gebogenen Rohre, an dessen oberem Ende sich ein mit Wasser[2] gefüllter Trichter befand, für einige Stunden beschickt wurden, um einen genügenden Wasserreichthum des die Wunde umgebenden Gewebes herzustellen. Erst dann wurden die Manometer mit Hilfe von Baumwachs, wie solches im botanischen Garten zu Buitenzorg allgemein verwendet wird, definitiv in die Baumstämme eingesetzt.

Nach einer mehr als einmonatlichen Versuchsdauer konnte ich durch fortwährende Beobachtungen, die ich nicht für wichtig genug halte, um sie zu veröffentlichen, constatiren, dass die Manometer in den Baumstämmen luftdicht eingefügt waren.

---

[1] Strasburger, Leitungsbahnen, S. 365.

[2] Auch dieses war natürlich zuvor destillirt und ausgekocht worden.

Einigen Fällen, die mir zweifelhaft erschienen,[1] habe ich überhaupt keine weitere Beachtung geschenkt. Zur Interpretirung der Versuchsreihen war es auch nothwendig, ständig Aufzeichnungen bezüglich der Temperatur, der relativen Feuchtigkeit der Atmosphäre, des Luftdruckes (vergl. Tab. II ad Tab. I) und der herrschenden Witterungsverhältnisse zu machen. Da die Beschreibung letzterer völlig mit einer bereits erschienenen Veröffentlichung[2] übereinstimmt, kann ich kurz auf dieselbe verweisen, und soll diese in der Folge nur für diejenigen Tage weitergeführt werden, für welche noch keine Beobachtungen vorliegen.

Versuchspflanzen.

Als solche wurden durchwegs gesunde, kräftig vegetirende Bäume herangezogen, die zu Beginn der Versuche und auch während der ganzen Beobachtungszeit (je nach der Art verschieden stark) belaubt waren. In den Tropen vollzieht sich bekanntlich der Vegetationswechsel nicht derart regelmässig wie bei uns und muss auf dieses Moment daher speciell hingewiesen werden. Ebenso wird bei der nachfolgenden Discussion der Versuchsergebnisse darauf Rücksicht zu nehmen sein, in welcher Höhe (*h* vom Erdboden gerechnet) die Manometer in die Baumstämme eingesetzt waren, da im Allgemeinen der Blutungsdruck mit der Erhebung vom Boden abnimmt.[3]

In den folgenden Zeilen möge daher zugleich mit den Namen der Versuchspflanzen der eben besprochene Werth *h* angeführt werden. Für denjenigen, der Tropengegenden nicht mit eigenen Augen gesehen, wird, so glaube ich, auch die Angabe des Umfanges (*U*) der Stämme in dieser Höhe von Interesse sein, zumal ich über das Alter der Versuchsbäume Mittheilungen, die ich Herrn Director Treub und Herrn Hortulanus Wigman verdanke, machen kann.

---

[1] Es waren ausser den später angeführten Bäumen noch andere mit Manometern adjustirt worden.

[2] Wiesner, Beiträge zur Kenntniss des tropischen Regens. Diese Sitzungsber., Bd. 104 (1895), Abth. I, S. 1401 ff.

[3] Vergl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie, Bd. I, S. 242.

Cocos nucifera Linn. $h = 1 \cdot 27\ m$, $U = 0, 99\ m$. Alter dieser wie auch der nachfolgenden Palme: circa 40 Jahre.

Oreodoxa oleracea Mart. $h = 1 \cdot 55\ m$, inclusive dem 29 *cm* hohen »Wurzelknoten«,[1] $U = 1 \cdot 18\ m$.

Actinorhytis Calapparia. H. Wendl und Drude. $h = 1 \cdot 38\ m$, $U = 0, 78\ m$. 25—30 Jahre alte Palme.

Conocephalus azureus Teijs und Binnend. (Urticacee), h[2] = circa $1 \cdot 40\ m$, U = circa $0 \cdot 3\ m$; jedenfals älter als 20 Jahre.

Schizolobium excelsum. Vog. (Legum.) $h = 1 \cdot 24\ m$, $U = 0, 86\ m$; circa 3—4 Jahre alt.

Albizzia moluccana Miq. (Legum.) $h = 1 \cdot 53\ m$; $U = 1 \cdot 91\ m$; unter 5 Jahre alt.[3]

Spathodea campanulata, Beauv. (Bignon.), $h = 1 \cdot 23\ m$, $U = 1 \cdot 47\ m$; circa 10 Jahre alt.

Casuarina sp. (Casuarinee) $h = 1 \cdot 35\ m$, $U = 2 \cdot 55\ m$; sehr altes Exemplar.

Bezüglich der folgenden, in Tabellen zusammengestellten Versuchsresultate brauche ich wohl nichts zu sagen, da aus den Überschriften ebendort Alles deutlich zu ersehen ist. Auch auf Tab. I geben die einzelnen Zahlen die Höhen der Quecksilbersäulen, in *cm* ausgedrückt, über respective unter dem Gleichgewichtszustande an.

---

[1] Eichler, Über die Verdickungsweise der Palmenstämme. Sitzungsber. der Akad. der Wiss. zu Berlin. 1886, Bd. 28, S. 508.

[2] Da der Stamm dieser Liane gegen den Horizont geneigt erschien, so war die Befestigungsstelle des Manometers von der Wurzel in Wirklichkeit grösser als durch den angegebenen Werth ausgedrückt ist. Eine Messung längs des Stammes habe ich nicht vorgenommen.

[3] Wegen Alter und Wachsthumsgeschwindigkeit dieses Baumes vergleiche auch die Angaben Treub's, citirt in Strasburger's Leitungsbahnen, S. 167.

Tabelle I.

Beobachtungstag	*Conocephalus*			*Schizolobium*			*Albizzia*			*Spathodea*		*Casuarina*		*Cocos*		*Oreodoxa*		*Actinorhytis*	
	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend	Früh	Abend	Früh	Abend	Früh	Abend	Früh	Abend	Früh	Abend
Januar																			
1.	+ 9·9	+ 6·1	+ 6·4	+ 5·25		+12·2	+16·9	+16·3	+14·2	+1·9	+0·3	+0·85	+0·7	+1·35	+1·3	+2·15	+1·95	+2·24	+1·2
2.	+10·8	+ 2·3	+14·5	+ 7·15		+13·65	+17·4	+15·0	+15·1	+1·7	+0·4	+0·9	+0·85	+1·5	+1·4	+2·25	+2·20	+2·76	+1·5
3.	+16·3	+ 8·9	+19·2	+ 9·35		+13·4	+17·5	+160	+16·2	+1·65	+0·7	+0·95	+0·8	+1·4	+1·35	+2·2	+2·25	+2·3	+1·65
4.	+16·6	+ 9·7	+17·3	+ 6·8	+ 1·0	+15·55	+11·35	+10·8	+12·8	+1·65	+0·3	+0·95	+0·7	+1·4	+1·4	+2·25	+2·0	+2·1	+0·15
5.	+21·2	+ 8·9	+15·55	+12·4	– 0·1	+16·0	+17·65	+15·2	+14·1	+1·8	–0·1	+0·95	+0·7	+1·4	+1·1	+2·2	+2·2	+2·0	±0
6.	+23·6	+19·85	+18·9	+16·25	+12·70	+11·15	+17·6	+17·6	+16·0	+1·45	+1·0	+1·0	+0·9	+1·45	+1 45		+2·2	+1·95	+0·85
7.	+24 7	+16·4	+16·3	+21·6	– 0·1	+14·3	+18·3	+16·95	+15·5	+2·0	+0·5	+1·0	+0·8	+1·5	+1·25	+2·35	+2·25	+1·85	+0·05
8.	+24·0	+19·7[1]	+22·1	+18·1	+14·2	+14·5	+17·8	+17·3	+17 3	+2·0	+2·1	+1·0	+1·0	+1·6	+1·6	+2·45	+2·3	+1·85	+1·65
9.	+24·45	+21·2	+20·35	+22·3	+10·1	+13·45	+17·3	+16·9	+16·15	+2·65	+1·75	+1·2	+1·0	+1·75	+1·6	+2·55	+2·3	+1·9	+0·3
10.	+25·8	+21·7	+21·4	+24·2	+12·5	+20·95	+18·15	+18·0	+16·65	+3·4	+2·3	+1·15	+1·0	+1·7	+1·6	+2·5	+2·25	+2·3	+0·4
11.	+26·5	+22·55	+21·5	+27·65	+22·25	+18·15	+18·25	+18·10	+16·3	+4·20	+2·25	+1·1	+0·95	+1·65	+1·55	+2·5	+2·05	+2·0	+0·1
12.	+27·5	+21·8	+20·75	+27·7	+15·8	+20·7	+18·2	+17·35	+16·1	+4·35	+1·1	+1·1	+0·9	+1·65	+1·6	+2·5	+2·15	+2·20	±0
13.	+27·55	+23·05	+24·6	+28·15	+22·2	+26·3	+18·2	+17·45	+16·9	+4·0	+2·55	+1·05	+0·9	+1·7	+1·6	+2·45		+1·9	+1·15
14.	+27·2	+22·3	+21·85	+27·8	+14·1	+18·3	+17·9	+17·5	+15·8	+3·8	+2·0	+1·05	+0·9	+1·65	+1·65	+2·45	+2·1	+1·95	+0·1

[1] Um 12^{h} 30^{m} p. m., um 11^{h} 40^{m} a. m. 23·9.

Beobachtungstag	*Conocephalus*			*Schizolobium*			*Albizzia*			*Spathodea*		*Casuarina*		*Cocos*		*Oreodoxa*		*Actinorhytis*	
	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend	Früh	Abend	Früh	Abend	Früh	Abend	Früh	Abend	Früh	Abend
15.	+27·55	+22·05	+22·9	+27·65	+18·55	+22·8	+18·10	+17·1	+16·2	+3·1	+2·0	+1·0	+0·9	+1·7	+1·65	+2·35	+1·15	+1·75	+0·1
16.	+27·15	+17·7	+20·8	+26·15	+ 8·15	+23·0	+17·75	+16·0	+14·75	+5·4	-0·05	+1·0	+0·75	+1·7	+1·5	+2·55	+1·65	+2·1	+0·1
17.	+26·4	+18·8	+25·3	+26·9	+14·05	+25·85	+17·3	+15·0	+16·6	+5·7	+2·35	+1·0	+0·9	+1·55	+1·55	+2·45	+2·3	+2·15	+2·05
18.	+24·85	+17·2	+17·65	+26·45	+ 9·55	+14·8	+17·05	+15·55	+13·65	+3·75	±0	+1·05	+0·6	+1·6	+1·4	+2·55	+1·5	+1·32	+0·25
19.	+25·3	+15·3	+24·45	+21·85	+ 9·6	+25·6	+16·4	+13·75	+14·75	+2·45	+2·5	+1·0	+0·9	+1·6	+1·45	+2·35	+2·35	+1·6	+0·7
20.	+23·1	+14·9	+20·8	+23·1	+ 9·35	+24·3	+16·6	+13·9	+13·6	+2·85	+0·4	+0·95	+0·75	+1·55	+1·4	+2·4	+2·2	+2·45	+0·3
25.			+15·4			+ 5·55			+12·15		+0·05		+0·75		+1·3		+2·0		-0·1
26.	+24·15	+15·55	+24·55	+ 9·6	- 0·1	+15·6	+15·2	+13·45	+13·5	+3·2	+3·2	+0·95	+0·75	+1·65	+1·7	+2·25	+2·25	+0·9	+0·5
27.	+25·9	+17·0	+19·55	+18·0	+ 0·6	+ 9·95	+15·6	+14·1	+12·3	+5·55	+0·75	+0·95	+0·7	+1·7	+1·4	+2·3	+2·0	+2·5	+0·25
28.	+25·25	+19·0	+16·05	+13·35	+ 4·6	+ 6·9	+15·15	+14·0	+11·6	+3·95	+0·45	+0·9	+0·65	+1·55	+1·45	+2·15	+1·95	+1·85	+0·05
30.	+22·7	+13·1	+9·55	+ 7·95	− 0·2	− 0·10	+15·75	+14·45	+12·10	+3·4	+0·3	+0·95	+0·65	+1·6	+1·35	+2·25	+2·05	+1·9	+0·05
Februar 1.	+24·7	+21·65	+20·45	+22·15	+15·05	+ 8·95	+16·2	+15·8	+14·7	+2·7	+1·45	+1·0	+0·9	+1·85	+0·44	+2·3	+2·25	+1·9	+1·2
2.	+26·2	+18·75	+19·25	+19·7	+ 2·1	+ 6·35	+16·05	+14·5	+14·1	+3·3	+1·25	+1·05	+0·85	+1·8	+1·65	+2·35	+2·2	+1·9	+0·3
4.	+25·2	+18·5	+16·9	+17·55	− 0·1	+ 4·1	+16·8	+16·15	+14·4	+4·95[1]	+0·3	+1·05[2]	+0·8	+1·85[3]	+1·4	+2·44[4]	+2·1	+2·2[5]	+0·8

[1] Mittags +3·0.
[2] Mittags +0·9.
[3] Mittags +1·4.
[4] Mittags +1·8.
[5] Mittags +1·45.

Tabelle II.

Beobachtungstag	Temperatur in Grad Celsius			Relative Feuchtigkeit			Barometerstand in Millimetern		
	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend
Januar 1.	24·7	28	25·1	83	78	81	735	730	734
2.	23·9	27·8	23·4	85	77	90	735	734	734
3.	23	26·5	24·4	91	89	95	735·5	735	734
4.	23·5	26·5	25·5	87	81	87	735·5	735	733·5
5.	23·7	28	24·9	88	69	88	735	734	733
6.	22·7	24·1	24	94	90	91	736	736	734
7.	22·2	27	24·7	98	79	89	735	735	734
8.[1]	22·0	22·9	23·3	96	94	94	735·5	737	736
9.	20·5	23·8	23	98	90	92	738	738	737
10.[2]	21·4	24·7	23·8	96	77	90	738	737·5	736
11.	22	24	24·5	96	91	84	738	737·5	736
12.	21·6	25·4	24·8	98	86	86	738	738	735·5
13.	22·1	25	24·2	99	93	95	737	736	736
14.	21·9	25·1	24·5	100	88	92	738	737	736
15.	22·5	24·4	24	96	89	91	737	736	735
16.	22·2	27·1	25	91	76	87	737	736	735
17.	22·2	25	23·1	97	93	96	737	735	735
18.	21·4	26·4	26·5	96	80	78	736	736	734·5
19.	21·3	28·6	23·7	89	65	94	736	734	735
20.	22·7	27·3	25·4	92	72	89	737	736	735
25.			25·2			86			731
26.	25	28·2	24·3	79	75	98	733	732	731
27.	22·6	28·1	25·8	95	77	88	733	733	731
28.	23·4	26	25·2	92	84	85	733	733	731
30.[3]	23·2	27·7	26	89	67	77	734	733	732
Februar 1.	22·9	24	25	97	93	92	735	736	735
2.	22·8	24·8	25·5	94	92	85	737	736	734
4.	22·4	29·1	24·8	95		87	737	735·5	733·5

[1] Während der Nacht zum 8. Regen.
[2] Vormittags manchmal Regen.
[3] Am 29. sehr wenig Regen.

Tabelle III.

Monat, Tag, Stunde	Conocephalus		Schizolobium		Albizzia		Temperatur in Grad Celsius	Relative Feuchtigkeit	Bemerkung
	Höhe der Quecksilbersäule in Centimetern	Druck in Atmosphären	Höhe der Quecksilbersäule in Centimetern	Druck in Atmosphären	Höhe der Quecksilbersäule in Centimetern	Druck in Atmosphären			
4. Februar									
$5^h 30^m$ p. m.	+16·9	4·441439	+ 4·1	1·510149	+14·4	3·814268	24·8	87	Barometerstand 733·5 *mm*, trüb.
$8^h 12^m$	+22·7	6·090337	+ 4·05	1·494806	+14·7	3 873845	23·5	96	Heiter.
$9^h 34^m$	+24·75	6·791736	+ 4·2	1·524511	+14·9	3·926441	23·0	98	»
$11^h 8^m$	+25·9	7·232833	+ 4·2	1·524139	+15·4	4.048892	22·9	95	»
5. Februar									
$6^h 50^m$ a. m.	+25·2	6·95064	+ 4·85	1·657945	+16·75	4·383215	22·0	92	Barometerstand 735 *mm*, B_{10}.
$7^h 40^m$	+24·9	6·84538	+ 3·90	1·460698	+17·1	4·473905	22·8	92	B_{10}.
$8^h 50^m$	+23·9	6·49669	+ 2·35	1·141525	+17·7	4·641483	24	90	B_{10}, S_2.
10^h	+22·3	6·01747	+ 3·85	1·453519	+17·0	4·457344	23·7	95	Regen. Von $9^h 30^m$ an schwacher Regen.
11^h	+22·8	6·12912	+ 5·6	1·826128	+17·6	4·617013	24·3	96	Bis $10^h 35^m$ mässiger Regen, trüb, B_{10}, abwechselnd schwacher Regen.
12^h	+22·45	6·01857	+ 4·1	1·555592	+17·4	4·566463	24·6	92	Barometerstand 735 *mm*, B_{10}, S_1 mit schwachem Regen wechselnd.
$1^h 43^m$ p. m.	+21·4	5·70128	+ 0·3	0·725570	+17·6	4·626681	25·90	87	Trüb, manchmal S_2.
$3^h 55^m$	+20·45	5·41649	+1·75	1·022855	+17·05	4·481441	25·6	93	Halbheiter, durch schwachen Regen unterbrochen.
5^h	+19·7	5·22381	±0	0·6612	+16·1	4·429463	25·0	90	Halbheiter.

6^h	+20·75	5·49805	+ 4·95	1·689387	+15·95	4·195951	24·7	92	Halbheiter.[1]
$6^h\ 15^m$	+21·1	5 60205	+ 5·2	1·742476	+15·95	4·195951			» [2]
$6^h\ 30^m$	+21·5	5 72287	+ 5·2	1·742476	+15·9	4·183403			Heiter.
$6^h\ 45^m$	+22·1	5·90847	+ 5·2	1·742476	+16·0	4·208515			»
7^h	+22·55	6·04668	+ 4·9	1·676506	+16·05	4·217598	24·1	93	»
$8^h\ 30^m$	+24·6	6·74226	+ 4·5	1·590133	+16·0	4·202328	23·6	96	»
10^h	+25·2	6·96099	+ 4·7	1·630377	+16·1	4·224651	23·1	97	» [3]
$11^h\ 32^m$	+25·2	6·95815	+ 5·1	1·713966	+16·3	4·273403	22·8	97	»
6. Februar									
$5^h\ 3^m$ a. m.	+25·5	7·09750	+ 5·8	1·857527	+16·6	4·341477	21·4	96	Halbheiter.[3]
$6^h\ 5^m$	+25·4	7·05487	+ 6·05	1·909379	+16·6	4·339167	21·0	94	Barometerstand 735·5 *mm*, halbheiter.
$7^h\ 10^m$	+25·2	6·94966	+ 5·85	1·858433	+17·05	4·441965	21·9	92	Halbheiter.
7. Februar									
$12^h\ 55^m$ p. m.	+15·6	4·12564	− 0·10	0·648418	+15·5	4·097881	27·3	87	Barometerstand 735 *mm*, trüb.
$2^h\ 53$	+14·7	3·92110	− 0·05	0·656646	+14·75	3·909551	26·7	83	Barometerstand 734 *mm*, trüb.
5^h	+17·5	4·58668	+ 9·25	2·614873	+14·0	3·708410	23·0	97	Seit $3^h\ 30^m$ ausgiebiger Regen.
$6^h\ 30^m$	+21·5	5·71027	+14·4	3·804800	+15·05	3·963195	23·0	99	Bis 6^h schwacher Regen, trüb.
8. Februar									
$5^h\ 40^m$ a. m.	+25·0	6·91262	+19·45	5·102655	+16·8	4·396590	22·1	94	Trüb.
7^h	+24·7	6·80955	+15·4	4·071367	+17·1	4·502654	27·0	91	Schön, sonnig.
8^h	+23·8	6·48168	+ 9·95	2·785517	+17·3	4·550525	26·3	81	» »
$9^h\ 5^m$	+22·1	5·92842	+ 6·9	2·117411	+18·1	4·767820	27·3	80	» »
10^h	+20·55	5·46251	+ 5·1	1·733836	+16·9	4·456757	28·0	79	» .
11^h	+18·1	4·78680	+ 1·95	1·078574	+16·6	4·389402	29·7	69	B_9, S_2.
12^h	+16·1	4·26104	+ 0·1	0·694975	+15·7	4·157239	29·0	71	B_5, S_{2-3}.
$1^h\ 40^m$ p. m.	+13·3	3·58746	± 0	0·670188	+13·65	3·648701	27·7	79	Von $12^h\ 30^m$ — 1^h mässiger Regen, B_{10}.

1 *Albizzia*-Blätter halb geschlossen.

2 *Albizzia*-Blätter ganz geschlossen, *Schizolobium*-Blätter halb geschlossen.

3 Wasserausscheidung auf den Blättern bei *Conocephalus*.

Tabelle IV.

Beobachtungs-		*Conocephalus*		*Albizzia*		Temperatur in Grad Celsius	Relative Feuchtigkeit	Bemerkung
Tag	Stunde	Höhe der Quecksilbersäule in Centimetern	Druck in Atmosphären	Höhe der Quecksilbersäule in Centimetern	Druck in Atmosphären			
4. März	9h 15m a. m.	+23·45	6·37240	+27·4	7·947880	27·6	76	Barometerstand 734 *mm*, schön, sonnig.
	10h 5m	+21·6	5·78468	+26·1	7·358663	28·9	70	B_3, sonnig.
	11h	+18·8	4·96815	+25·3	7·035073	28·3	74	B_4, Sonne (abwechselnd).
	12h	+15·6	4·13447	+24·25	6·651744	28·9	71	B_5, S_1 (abwechselnd).
	1h p. m.	+13·7	3·67303	+23·9	6·535133	29·7	68	B_5, sonnig.
	2h	+10·1	2·83660	+23·1	6·264237	29·9	65	B_6, Sonne (abwechselnd).
	3h 40m	+ 8·8	2·55022	+22·5	6·045275	27·0	83	Seit 2h 45m B_{10}, S_0.
	5h 5m	+ 9·8	2·74191	+22·8	6·116666	23·8	86	Seit 4h p. m. mässiger Regen, manchmal unterbrochen.
	6h	+11·95	3·22987	+23·7	6.413438	23·5	93	
	7h	+14·5	3·83509	+23·2	6·262283	23·7	94	Von 6h 40m kein Regen.
	11h 15m	+22·4	5·99483	+25·3	6·990705	23·6	96	—
5. März	5h 55m a. m.	+25·6	7·11362	+26·0	7·258232	22·9	96	B_{10}, S_0, trüb.
	7h 5m	+25·7	7·19739	+26·3	7·386785	23·5	96	Halbheiter.
	8h	+25·6	7·14270	+26·65	7·559063	25·9	86	Schön, sonnig.
	9h	+24·5	6·72291	+26·5	7·490965	25·5	88	Trüb.

Über das Auftreten der Erscheinung des Blutungsdruckes.

Aus den gesammten, in unserer Zone über das Phänomen des »Blutens« ausgeführten Untersuchungen erhellt, dass ein Blutungsdruck sich in der Pflanze nur dann einstellt, falls in dieser eine genügende Sättigung mit Wasser erreicht ist,[1] was in der Regel bei sommergrünen Pflanzen im Frühjahre zur Zeit des Ausbruches der Laubblätter stattfindet. Mit der allmäligen Entwicklung dieser verschwindet nach und nach die fragliche Erscheinung. Pfeffer äusserst sich in seinem Handbuche auch dahin, »dass ein Blutungsdruck bei Holzpflanzen in der Sommerszeit gewöhnlich gar nicht gefunden wird«, jedoch auch »im Sommer zu Stande kommen kann, wenn durch Unterdrückung der Transpiration im Stamme Wasserfülle erzeugt ist«.[2] Gelegenheit zu solcher war während der bereits eingangs angeführten Versuchsdauer wegen der zahllosen ausgiebigen Regenfälle zu Buitenzorg, in Folge welcher der Wassergehalt des Bodens enorm gross sein muss, in hinreichendem Maasse geboten, wie aus den in jüngster Zeit von den verschiedenen Forschern gesammelten meteorologischen Aufzeichnungen zu ersehen ist.

Hiebei handelt es sich nicht, das will ich gleich erwähnen, um Ausnahmszustände, da ja auch alle meteorologischen Handbücher lehren, dass die erwähnten Monate mitten in der in den Tropen sich regelmässig einstellenden Regenperiode zu liegen kommen, welche für West-Java von November bis April (während des NW-Monsuns) dauert. Zu dieser Zeit findet daselbst bekanntlich das üppigste Gedeihen der Vegetation statt.

Um die in dem feuchtwarmen Tropenklima erhaltenen Versuchsergebnisse mit denen unserer Zone vergleichen zu dürfen, ist es unbedingt nothwendig, nachzusehen, welcher Jahresperiode bei uns die Zeit entspricht, während welcher meine Versuche auf Java durchgeführt wurden. Die exacte Beantwortung dieser Frage ist nahezu unmöglich, da diesbezüglich in den Tropen ganz andere Verhältnisse herrschen als in der mitteleuropäischen Zone. Ich möchte des Beispieles halber nur kurz an die verschiedenen Lichtintensitäten, welchen die Pflanzen hier und

---

[1] Pfeffer, Pflanzenphysiologie, I, S. 236.

[2] Pfeffer, l. c. S. 248 und 190.

dort zu gleichen Zeiten ausgesetzt sind, erinnern.[1] Ohne zu weit zu gehen, kann man wohl nur das Eine behaupten, dass die tropische Regenperiode in unseren Breiten den Monaten, während welcher das sommergrüne Laub hervorbricht und seine vollständige Ausbildung erlangt, gleichzusetzen ist.

Nach dem eben Gesagten bemerken wir auf den ersten Blick aus den in den Tabellen enthaltenen Zahlen, dass sich in den Tropen der Verlauf der Erscheinung des Blutungsdruckes ganz anders gestaltet als bei uns.

Immer, selbst bei der verschiedenartigsten Witterung, ist in den Tropen, wenigstens bei den zur Untersuchung herangezogenen Holzpflanzen, ein positiver Blutungsdruck vorhanden, und zwar in durchaus verschiedener Stärke bei den einzelnen Species. Zur näheren Erklärung des eben Erwähnten möchte ich noch hinzufügen, dass sich auch dann positive Werthe bei der Berechnung der Druckkräfte ergeben, wenn in den Tabellen ausnahmsweise vor den Zahlen, welche die Höhen der Quecksilbersäulen angeben, negative Vorzeichen stehen.

Die eben gemachten Ausführungen werden für die Anhänger der Meinung, dass »die Transpiration in dem feuchtwarmen Klima von Buitenzorg bedeutend geringer ist als die Transpiration von Gewächsen, welche in unserem mitteleuropäischen Klima gedeihen«,[2] nur zur Festigung ihrer Ansicht dienen. Inwieweit dieselbe gerechtfertigt erscheint, wird sich noch am Schlusse dieser Arbeit bei Berücksichtigung der während eines Tages in grösserer Anzahl gemachten Beobachtungen über den Blutungsdruck herausstellen.

In der Einleitung haben wir bereits die Ergebnisse der Untersuchung Marcano's[3] kennen gelernt. Wenn auch nicht in allen Einzelheiten, so stimmen diese doch im Grossen und Ganzen bezüglich des Auftretens eines positiven Blutungsdruckes in seiner Abhängigkeit von der Jahreszeit ziemlich

---

[1] Wiesner, Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg (Java). Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wiss., Bd. 64 (1896), S. 93.

[2] Haberlandt, l. Über die Transpiration einiger Tropenpflanzen, l. c. S. 809.

[3] Vergl. S. 642 u. 643.

mit meinen überein. Wie die Verhältnisse sich während der trockenen Jahreszeit gestalten und inwieweit dieselben überhaupt durch den jeweiligen Vegetationszustand der zur Untersuchung verwendeten Pflanzen beeinflusst werden, bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten.[1]

An dieser Stelle möchte ich noch über einen Blutungsdruckversuch referiren, den ich mit einem Zweige von *Conocephalus azureus* Teijs und Binnend. eingeleitet hatte. Verlassung hiezu gab mir eine mündliche Mittheilung des Herrn Prof. Haberlandt (Graz). Wie bekannt, untersuchte dieser Forscher die wassersecernirenden und -absorbirenden Organe des tropischen Laubblattes und gelangte auf Grund von Vergiftungsversuchen mit sublimathältigem Alkohol unter anderem zu dem Resultate, dass bei *Conocephalus ovatus* Trec. Hydathoden mit Epithemen und Wasserspalten[2] vorkommen. Haberlandt erwähnt, »dass die Versuchsblätter stets dem normalen Wurzeldrucke unterworfen waren, und dass sich Versuche mit abgeschnittenen Blättern unter Anwendung von Quecksilberdruck aus dem Grunde nicht anstellen lassen, weil aus den auch im Blattstiele reichlich vorhandenen Schleimzellen soviel Schleim austritt, dass durch denselben die angeschnittenen Tracheen alsbald verstopft werden«.[3] Über die Grösse des »normalen Wurzeldruckes« ist uns daher nichts bekannt. Wenn auch mein Versuch nicht mit *C. ovatus*, sondern mit *C. azureus*, bei welchem, wie schon Haberlandt erwähnt, auch Hydathoden[4] vorkommen, angestellt wurde, so wird er doch ein gewisses Interesse bieten.

---

[1] Bekanntlich zeigen Tropenbäume theils die Erscheinung des Laubfalles, wenn auch eine Periodicität wie bei uns absolut nicht nachzuweisen ist, theils sind sie, z. B. *Albizzia moluccana*, constant belaubt. Vergleiche die Bemerkung Treubs's in Strasburger's Leitungsbahnen, S. 167.

[2] Haberlandt, Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. II. Über wassersecernirende und -absorbirende Organe (II. Abhandlung), l. c. Bd. 104 (1895), Abth. I, S. 57.

[3] L. c. S. 63.

[4] L. c. S. 67. Dieselben sind der anatomischen Untersuchung zu Folge genau so gebaut, wie die des *Conocephalus ovatus*. Im Marke und in der Rinde des Stammes treten ebenso wie im Blattstiele und der Blattspreite Schleimzellen in grosser Menge auf.

Conocephalus azureus ist ebenso wie *C. ovatus* eine Liane.[1] Behufs Messung des Blutungsdruckes wurde ein in hohem Bogen von derselben Pflanze, welcher ein oben beschriebenes Manometer im Stamme eingefügt war, herabhängender Zweig in einer Entfernung von circa 35 *cm* von der Vegetationsspitze, so dass alle Blätter entfernt worden waren, decapitirt. An dieser Stelle befestigte ich mittelst eines Kautschukschlauches ein offenes Manometer,[2] das mit Quecksilber beschickt war. Dass der über dem Quecksilber der Pflanze zunächst befindliche Schenkel mit Wasser gefüllt wurde, sei nebenbei erwähnt.

Der Versuch begann am 8. Jänner um $11^h 40^m$ Mittags, und wurden dreimalige Ablesungen während eines Tages gemacht.

Datum	Früh	Mittags	Abends
8. Jänner 1894 ...	—	+0 *cm* [3]	0·9 *cm* [4]
9. » » ...	+0·9 *cm*	+0·75	+0·4
10. » » ...	+1·2	+0·85	+0·3
11. » » ..	+0·95	+0·6	+0·0
12. » » ...	+1·00	+0·55	−0·1

Aus diesen wenigen Beobachtungen erhellt, dass selbst in einer beträchtlichen Distanz vom Erdboden (leider habe ich es unterlassen, die Entfernung der Decapitationsstelle längs der Zweige vom Erdboden zu messen) nahezu immer ein positiver Blutungsdruck wahrzunehmen ist und nur selten sich Saugung seitens des Holzkörpers einstellt. Auch noch eine geraume Zeit nachher habe ich den Verlauf dieses Versuches verfolgt, doch sehe ich von einer Publication der erhaltenen Werthe ab, da gewisse bekannte Einwände gemacht werden könnten. Am

---

[1] Die Zweige dieser Pflanze sind nur an ihren Enden und zwar im Durchschnitte mit circa 10 Blättern versehen.

[2] Circa 8 *mm* weit.

[3] Um $12^h 30^m$.

[4] Die Zahlen bedeuten die Erhebung der Quecksilbersäule über den Gleichgewichtszustand, in Centimetern ausgedrückt.

10. Jänner finde ich in meinem Versuchsprotokoll morgens die Note angeführt: Viel Wasser auf der Oberseite der Blätter, Blätter injicirt. Diese Beobachtung machte ich beim Betrachten der Blätter von der Unterseite aus gegen das helle Tageslicht zu.[1] Ob die Spreiten durchaus oder nur einzelne Partien derselben mit Wasser injicirt erschienen, habe ich nicht angegeben, und erwähne ich meine Bemerkung deshalb nur, weil ich betreffs einer Injection von intacten Blättern bei Haberlandt keine Angaben vorgefunden habe.

Welchem Drucke, in Atmosphären angegeben, kann der Blutungsdruck gleichkommen?

Obwohl, wie schon erwähnt, Bestimmungen des Blutungsdruckes mittelst der oben angegebenen Methode nur annäherungsweise richtige Werthe ergeben und uns über die wirkliche Intensität der blutenden Kraft völlig im Unklaren lassen,[2] so sind derartige Angaben doch wegen der Frage des Saftsteigens in der Pflanze von Wichtigkeit.

Wieler[3] hat in seiner ausführlichen Arbeit über das »Bluten der Pflanze« eine Zusammenstellung der von den verschiedenen Forschern an Manometern beobachteten Druckhöhen gegeben, und ist es daher überflüssig, auf die Literatur bezüglich dieser näher einzugehen.

Als höchsten Blutungsdruck führt Clark[4] einen Druck von $2^1/_2$ Atmosphären für eine im unbeblätterten Zustande befindliche *Betula lenta* an. Betreffs *Betula alba* macht Wieler[5] eine ähnliche Angabe. Wenn auch nur gesagt wird, dass der Druck bei dieser Versuchspflanze grösser war als 1390 *mm*

[1] Bezüglich des Erkennens von Injection vergl. Moll, Untersuchungen über Tropfenausscheidung und Injection bei Blättern. Verslagen en Mededeelingen d. k. Akad. van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde. II. R, 15. Bd. (1880), S. 308.

[2] Pfeffer, Pflanzenphysiologie, S. 242.

[3] Wieler, l. c. S. 121 ff.

[4] Clark, The circulation of sap in plants. A lecture delivered before the Massachussets State board of agriculture at Fitchburg. Boston 1874. Ich habe nur in das Referat »Flora«, 1875, S. 507, Einsicht nehmen können.

[5] Wieler, l. c. S. 123.

Quecksilber, so ist damit doch der dem höchsten zunächstliegende Werth für die Grösse des Blutungsdruckes gegeben. Leider ist nicht erwähnt, ob der Versuchsbaum belaubt war oder nicht. Der Beobachtungszeit und der geographischen Lage des Beobachtungsortes zu Folge muss man wohl letzteres annehmen.

Wenn wir die Tabellen III und IV, auf welchen ausser den Angaben der Höhen der Quecksilbersäulen die Drucke in Atmosphären ausgerechnet sind, betrachten, so sehen wir, dass in den Tropen der Blutungsdruck mehr als doppelt, manchmal sogar mehr als dreifach so gross sein kann als das in unseren Gegenden beobachtete Maximum desselben. Einmal wurde sogar durch das *Schizolobium*-Manometer (am 13. Januar morgens) ein Druck von 8·2 Atmosphären angezeigt.

Es ist dies der höchste Werth des Blutungsdruckes, der je beobachtet wurde.[1] Dass es sich bei diesen Angaben nicht um abnorme Grössen handeln kann, erhellt wohl am sichersten aus den zu verschiedenen Zeiten, an verschiedenen Pflanzen stets einander ähnlichen Versuchsergebnissen.

Über tägliche Manometerschwankungen.

Es ist bereits angeführt worden, dass seitens Marcano[2] die Behauptung aufgestellt wurde, in den Tropen vollziehe sich der Kreislauf des Saftes innerhalb 24 Stunden derart, dass ein Maximum des Druckes sich in den Vormittagsstunden einstellt und ein zweites, das relativ niedriger ist als ersteres, in den Nachmittagsstunden. Innerhalb dieser Maximalpunkte fallen die Curven immer rasch auf den Nullpunkt, um während der Nacht sogar öfters negative Werthe anzunehmen.

---

[1] Böhm erwähnt in einer Mittheilung »Über einen eigenthümlichen Stammdruck« (Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. X [1892], S. 539 ff.), dass in einem Stamme von *Aesculus hippocastanum* mittelst Manometer ein Überdruck von neun Atmosphären constatirt wurde. In diesem und noch in anderen Fällen handelte es sich um »vollkommen verkernte Hölzer«, und hat diese Erscheinung daher sicherlich nichts mit der des Blutungsdruckes zu thun.

[2] Vergl. S. 4.

Kohl[1] hat schon bei Besprechung dieser Arbeit hervorgehoben, dass Verfasser keinen Unterschied zwischen dem Transpirationsströme und der Circulation des Saftes macht, und daher nicht zu ersehen ist, inwieweit die durch das Manometer angezeigten Druckschwankungen auf innere, in der Pflanze gelegene Eigenthümlichkeiten oder auf die Wirkung äusserer Einflüsse zurückzuführen sind.

Dass man auf beide Momente Rücksicht nehmen muss, ist ohneweiters klar, und sollen meine Versuchsergebnisse von diesem Gesichtspunkte aus im Folgenden besprochen werden.

Zu den Erscheinungen, welche auf inneren, in der Pflanze gelegenen Eigenthümlichkeiten beruhen, ist unter anderem auch die der täglichen Periodicität des Blutungsdruckes zu rechnen. Wie gezeigt wurde, liegen Untersuchungen hierüber für Tropenpflanzen nicht vor, und erscheint es nur in Folge der im Allgemeinen analogen Verhältnisse bei uns und in den Tropen geboten, auch auf diese sein Augenmerk zu richten. Meine Aufzeichnungen geben bezüglich des Auftretens einer täglichen Periodicität des Blutungsdruckes leider nur wenige Aufschlüsse, da die Versuche durchwegs unter freiem Himmel ausgeführt wurden und die Witterungsverhältnisse während der Beobachtungszeit nur selten constant waren, so zwar, dass einerseits Tage gänzlich frei von Regen waren (der 16. und 25. Januar[2]), anderseits Regen während der Tagesstunden nahezu unausgesetzt fiel. Jene können, abgesehen davon, dass ein ganzer Tag allein in Vergleich zu ziehen wäre, nicht in Betracht kommen, da die Bewölkungsverhältnisse beständig wechselnde waren; wir dürfen ja, um bei dieser Fragestellung keine Fehlschlüsse zu machen, nur Beobachtungen, die unter ganz oder wenigstens nahezu gleichen Verhältnissen gewonnen wurden, berücksichtigen. Betreffs der regnerischen Tage ersehen wir aus den meteorologischen Aufzeichnungen Folgendes. Es wurde Regen verzeichnet:[3]

---

[1] Vergl. S. 4.

[2] Am 25. Januar konnten in Folge der erst Nachmittags erfolgten Rückkehr von einer Excursion am Morgen und zu Mittag keine Beobachtungen gemacht werden.

[3] Vergl. Wiesner, Beiträge zur Kenntniss des tropischen Regens, l. c. S. 10 ff.

Am 6. Januar von 6^h a. m. bis 5^h p. m. (94, 90, 91; 22, 7°, 24, 1°, 24°),

am 8. Januar (ganzer Tag regnerisch, zum Theil sehr starker Regen, 96, 94, 94; 22°, 22, 9°, 23, 3°),

den 9. Januar, die trübe Zeit von 10—12^h ($10^h 20^m$—$10^h 40^m$ und $11^h 10^m$—12^h B_0, S_0) ausgenommen (98, 90, 92; 20, 5°, 23, 8°, 23°) und

am 1. Februar; von 2^h p. m. an herrschte trübes Wetter (97, 93, 92; 22, 9°, 24°, 25°).

In den Klammern habe ich der Übersichtlichkeit halber die relativen Feuchtigkeiten (Früh, Mittags und Abends) und die Temperaturen zu ebendenselben Zeiten beigefügt. Naturgemäss können wir nur diejenigen Pflanzen, die innerhalb 24 Stunden mindestens dreimal beobachtet wurden, für unsere Zwecke heranziehen. Es sind dies *Conocephalus azureus* Teijs und Binnend., *Schizolobium excelsum* Vog. und *Albizzia moluccana* Miq.

Die Aufzeichnungen wurden Morgens zwischen $6^h 45^m$ bis $7^h 30^m$, zu Mittag während der Zeit von 12^h—$12^h 30^m$ und Abends zwischen 5^h—$5^h 45^m$ gemacht, falls nicht specielle Angaben vorhanden sind.

Wenn wir an den eben erwähnten Tagen zu den genannten Stunden die verschiedenen Druckhöhen betrachten, so finden wir, dass sich der höchste Druck immer in den Morgenstunden einstellt (am 6. Jänner war der Druck bei der *Albizzia* zu Mittag noch ebenso gross wie Morgens). Von da fällt derselbe gegen Mittag und weiter gegen den Abend zu allmälig ab oder ist wenigstens gleich den Mittagswerthen. Eine Ausnahme kommt nur bei *Conocephalus* und *Schizolobium* am 8. Januar und bei letzterer Pflanze am 9. Januar vor. In diesen Fällen sind die Abendwerthe etwas höher als die Mittagswerthe, doch immer noch niedriger als die in der Früh beobachteten Druckhöhen.

Da die Temperaturen Mittags und Abends immer höher waren als am Morgen, so können diese Schwankungen wohl nicht auf den physikalischen Effect der Temperaturerhöhung zurückgeführt werden. Was ferner die Änderungen der relativen Feuchtigkeit,[1] die auch noch in Betracht zu ziehen ist, anbelangt,

---

[1] Dass diese Werthe nicht absolut genau sind, da manche Fehlerquellen bei der Methode zur Bestimmung der relativen Feuchtigkeit mittelst des

so glaube ich wohl sagen zu dürfen, dass dieselben in den vorliegenden Fällen nicht sehr bedeutend waren.

Als Ursache der Druckänderungen könnte man höchstens noch den Effect der ständigen Durchfeuchtung der Pflanze in Folge einer überreichlichen Zufuhr von Wasser vermuthen, doch fehlen, soweit mir bekannt, genaue Mittheilungen hierüber.[1]

Diese Ausführungen deuten wohl darauf hin, dass sich auch in den Tropen eine tägliche innere Periodicität des Blutungsdruckes in der Pflanze geltend macht, so zwar, dass sich Morgens oder in den frühen Vormittagsstunden das Maximum, in den späten Nachmittagsstunden hingegen das Minimum einstellt. Bei uns herrschen im Allgemeinen gerade umgekehrte Verhältnisse.[2] Übrigens muss dieses Capitel des Blutungsdruckes auch noch in unseren Gegenden auf Grund zahlreicherer Versuche als bisher vorliegen, gründlich durchgearbeitet werden, wie aus den Ausführungen bei Wieler zu ersehen ist.

Wenn wir bei den drei erwähnten Versuchspflanzen für die übrigen Tage der Beobachtung die Differenzen der einzelnen Höhen der Quecksilbersäulen, durch die Manometer am Morgen und zu Mittag angezeigt, berechnen, so finden wir, dass dieselben allgemein um so grösser werden, je schöner, sonniger die Witterung während der Vormittagsstunden war. Es müssen daher ausser inneren, in der Pflanze gelegenen Ursachen, welche ein Sinken des Blutungsdruckes gegen Mittag zu bewerkstelligen, auch noch äussere Factoren in demselben Sinne wirksam sein. Als solche, die mit der Erscheinung des Blutungsdruckes in innigem Zusammenhange stehen, sind, wie durch zahlreiche Versuche erwiesen, der Wassergehalt des Bodens und die Transpiration anzusehen. Bezüglich des Einflusses des ersteren Factors auf die Blutungserscheinung verweise ich der Kürze halber auf das bei Wieler[3] Gesagte, da es uns zu weit

August'schen Psychrometers (ein solches wurde angewendet) und der Berechnung dieser nach Wild's Tafeln (von Jelinek bearbeitet, 4. Auflage) vorhanden sind, setze ich als bekannt voraus.

[1] Vergl. diesbezüglich die bei Wieler l. c. S. 49 angeführte Literatur.

[2] Wieler l. c. S. 148.

[3] Wieler l. c. S. 48.

führen möchte, die einzelnen Verhältnisse zu besprechen. Ich kann ja in Folge der Versuchsanstellung überhaupt nur sagen, dass die Bodenfeuchtigkeit zu Buitenzorg während der angegebenen Zeit als eine grosse zu bezeichnen ist. Sobald man die von Wiesner[1] an diesem Orte gesammelten Regenbeobachtungen ansieht, wird man mir unbedingt Recht geben.

Mit dem zweiten Momente, das in Betracht kommt, dem Einflusse der Transpiration, müssen wir uns des allgemeinen Interesses halber näher befassen. Die Ansicht Haberlandt's über die Grösse der Transpiration im feuchtwarmen Tropengebiete habe ich schon früher erwähnt.[2] Wiesner[3] hat dann zunächst hervorgehoben, dass »die Transpirationsdepression in Buitenzorg nicht so gross ist als man geneigt wäre, von vorneherein anzunehmen und wie mehrfach auch angegeben wurde. Sobald die Sonne die Pflanze einige Zeit bestrahlt, sieht man nicht selten die Wirkungen übermässiger Transpiration: zahlreiche Pflanzen zeigen die Erscheinung starken Welkens«. Eine kurze Zeit nach der Publication der eben citirten Arbeit erwähnt Stahl:[4] »Die Verdunstungsgrösse der der Sonne ausgesetzten Tropenpflanzen ist von Haberlandt viel zu gering angeschlagen worden«. Hierauf hat sich Burgerstein,[5] einigen von Wiesner ausgeführten Versuchen zu Folge (einer wurde auch von mir angestellt), dahin geäussert, dass die »Gesammttranspiration der Pflanzen feuchtwarmer Tropengebiete wohl kaum ,bedeutend geringer' sein dürfte als die der Gewächse in unserem, mitteleuropäischen Klima«.

---

[1] Vergl. S. 9.

[2] Vergl. S. 18.

[3] Wiesner, Pflanzenphysiolog. Mittheilungen aus Buitenzorg (III.). Über den vorherrschend ombrophilen Charakter des Laubes der Tropengewächse. Diese Sitzungsber., Bd. 103 (1894), Abth. I, S. 3.

[4] Stahl, Einige Versuche über Transpiration und Assimilation, Botan. Zeitung, 52. Jahrg. (1894), S. 122. Vergl. auch K. O. E. Stenström, Über das Vorkommen derselben Arten in verschiedenen Klimaten an verschiedenen Standorten, mit besonderer Berücksichtigung der xerophil ausgebildeten Pflanzen. Eine kritische pflanzenbiologische Untersuchung (Nachtrag). »Flora«, 1895. S. 423 ff.

[5] Burgerstein, Über die Transpirationsgrösse von Pflanzen feuchter Tropengebiete. Ber. der deutschen botan. Gesellschaft, Bd. XV (1897), S. 154.

Einer ähnlichen Meinung ist auch Giltay,[1] indem dieser sagt: »Die Transpiration in den Tropen ist nicht so gering, als man wohl glaubt annehmen zu müssen«. Trotz alledem hält Haberlandt[2] in einer neueren Abhandlung an seiner ursprünglichen Ansicht fest und fügt noch hinzu: »Der Unterschied in der Grösse der Transpiration ist auffallender bei bloss diffuser Beleuchtung, er ist aber, soweit die freilich noch spärlichen Experimente lehren, auch dann noch vorhanden, wenn die transpirirenden Pflanzen direct besonnt werden. Auch bei directer Insolation setzt eben erhöhte Luftfeuchtigkeit die Transpiration herab«. Soviel bezüglich der Frage der Transpirationsgrösse von Tropenpflanzen in ihrer Heimat.

Da meine Versuchspflanzen völlig freiständig und daher den in der tropischen Zone herrschenden Lichtverhältnissen ganz ausgesetzt waren, so wollen wir dem früher Gesagten zu Folge nachsehen, ob nicht die in den Tabellen III und IV durchgeführten Zusammenstellungen eine Relation zwischen der Höhe des Blutungsdruckes und dem relativen Feuchtigkeitsgehalte der Luft ergeben, um aus dieser auf die Grösse der Transpiration zu schliessen.

Die den innerhalb 24 Stunden öfters angestellten Beobachtungen (Tab. III u. IV) gemäss gezeichneten Druckcurven und Curven der relativen Feuchtigkeit[3] der Luft zeigen, dass im Grossen und Ganzen erstere bezüglich der einzelnen Pflanzen parallel den letzteren verlaufen, so zwar, dass je geringer der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, um so geringer der in den Versuchsbäumen herrschende Druck ist.

---

[1] E. Giltay, Vergleichende Studien über die Stärke der Transpiration in den Tropen und im mitteleuropäischen Klima. Pringsheim's Jahrbücher für wiss. Botanik, Bd. 30 (1897), S. 643.

[2] Haberlandt, Über die Grösse der Transpiration im feuchten Tropenklima. Pringsheim's Jahrbücher für wiss. Botanik, Bd. 31 (1897), S. 288.

[3] Vergl. die Tafeln I, II und III. Durch die horizontalen Zahlenreihen sind die Beobachtungszeiten angegeben, durch die verticalen links der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft, rechts die Druckkräfte, in Atmosphären (von 0—10) gerechnet. Die Druckcurven von *Albizzia*, *Conocephalus* und *Schizolobium* sind mit *A*, *C* und *S* bezeichnet, die Feuchtigkeitscurven hingegen farbig ausgezogen.

Natürlich reagiren die Quecksilbersäulen in den Manometern nicht immer sogleich auf eine Steigerung oder Verminderung der relativen Feuchtigkeit, sondern erst bei verschiedenen Pflanzen nach einer verschiedenen Dauer; hierüber darf man sich jedoch nicht wundern, da ja ein Zeitraum behufs Ausgleiches der Drucke in den verschiedenen Abschnitten der Versuchsbäume benöthigt werden muss und auch die Erscheinung der Nachwirkung nicht unberücksichtigt gelassen werden kann. Erwähnen möchte ich noch, dass sich oftmals, selbst innerhalb kurzer Zeiträume, recht bedeutende Druckänderungen, die leicht zu berechnen sind, einstellen. Der Parallelismus der Druckcurven und der der relativen Feuchtigkeit macht es wohl höchst unwahrscheinlich, dass die Manometerschwankungen, abgesehen von einer inneren Periodicität des Blutungsdruckes, allein auf den in Folge der Insolation geringeren Wassergehalt des Bodens zurückzuführen sind und nicht auch auf die Erscheinung einer bei directem Sonnenlichte starken Transpiration der Pflanze. Dass bei gleichbleibenden äusseren Verhältnissen diese um so intensiver ist, je geringer der relative Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, braucht wohl nicht erst gesagt zu werden.

Wie viel des Effectes dem einen oder dem anderen Factor zuzuschreiben ist,[1] darüber kann ich leider, da beide Momente, auf die Rücksicht genommen werden muss, gleichzeitig wirksam waren, keine Angaben machen.

Zu Gunsten einer in den Tropen ausgiebig stattfindenden Transpiration sprechen übrigens meiner Meinung nach auch die Untersuchungen von G. Kraus über die Erscheinung der »täglichen Schwellungsperiode«.[2]

Niemandem wird es wohl einfallen, beim Zustandekommen dieses Phänomens den Einfluss der Transpiration[3] zu leugnen,

---

1 Marcano erwähnt bereits kurz, dass die Maxima der Transpirationscurven genau mit den Minima der Curven des Saftdruckes der Pflanzen correspondiren. Vergl. Marcano, Recherches sur la transpiration des végétaux sous les tropiques. Comptes-rendus des sciences de Paris, t. 99 (1884), p. 55.

2 Vergl. S. 1.

3 G. Kraus, Über die Wasservertheilung in der Pflanze. III. Heft (Die tägliche Schwellungsperiode der Pflanzen). Abhandlungen der naturf. Ges zu Halle, Bd. XV (1882), S. 316.

und wird es hoffentlich nicht mehr allzu lange dauern, bis man allgemein zu der Erkenntniss gelangt, dass in den Tropen neben dem »Hydathodenstrom«[1] auch noch ein kräftig wirkender »Transpirationsstrom« auftritt.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Angaben über den Bau der Blattspreiten der Holzgewächse *Conocephalus azureus*, *Schizolobium excelsum* und *Albizzia moluccana*, mit denen hauptsächlich experimentirt wurde, machen, da diese Verhältnisse für die Beurtheilung der Transpirationsgrösse von Interesse sind.

Bezüglich des *Conocephalus azureus* kann ich mich kurz fassen, da die Blätter dieser Liane genau so ausgebildet sind, wie die des von Haberlandt[2] untersuchten *C. ovatus.* Hingegen bin ich bei der Nachuntersuchung des histologischen Baues der Fiederblättchen der *Albizzia moluccana* zu einem etwas anderen Resultate als der eben erwähnte Forscher gekommen. Haberlandt[3] erwähnt nämlich, dass »das äusserst chlorophyllreiche Mesophyll ganz als Palissadengewebe entwickelt ist«. Meine Präparate zeigen mir hingegen deutlich eine Gliederung des Mesophylls in ein Palissaden- und Schwammparenchym, derart, dass ersteres (einschichtig) ungefähr doppelt so mächtig ausgebildet ist als letzteres.

Der vorhandenen Beschreibung möchte ich noch hinzufügen, dass das Hautgewebe auf der unteren Seite der Blattspreite aus gewöhnlichen Epidermiszellen, die in der überwiegenden Mehrzahl stark papillös vorgewölbt sind, einzelligen Trichomen und kleinen Spaltöffnungen, die zahlreich vorkommen, besteht. Auf der Oberseite der Fiederblättchen treten letztere nur in der Partie oberhalb des Medianus auf, und sind die Spalten gewöhnlich parallel zu diesem orientirt.

Was endlich den Bau der Blätter von *Schizolobium excelsum* anbetrifft, so ist auch hier das Assimilationsgewebe in ein Palissadengewebe, das einschichtig ist, und ein typisches

---

1 Haberlandt, Pringsheims's Jahrbücher für wiss. Botanik, Bd. 31 (1897), S. 288.

2 Haberlandt, l. c. I, S. 794 und 795. Dass der Bau der Hydathoden hier wie dort genau der gleiche ist, habe ich schon erwähnt. Vergl. S. 19.

3 Haberlandt, l. c. I, S. 803.

Schwammparenchym gegliedert. Letzteres ist ungefähr gleich stark oder nur um ein geringeres weniger mächtig als ersteres. Auf der Unterseite der Fiederblättchen kommen auch hier neben einzelligen Haaren (Borsten) kleine Spaltöffnungsapparate in grosser Menge vor. Die Schliesszellen erscheinen dadurch, dass sie von den Nebenzellen überwölbt sind, in die Epidermis eingesenkt.

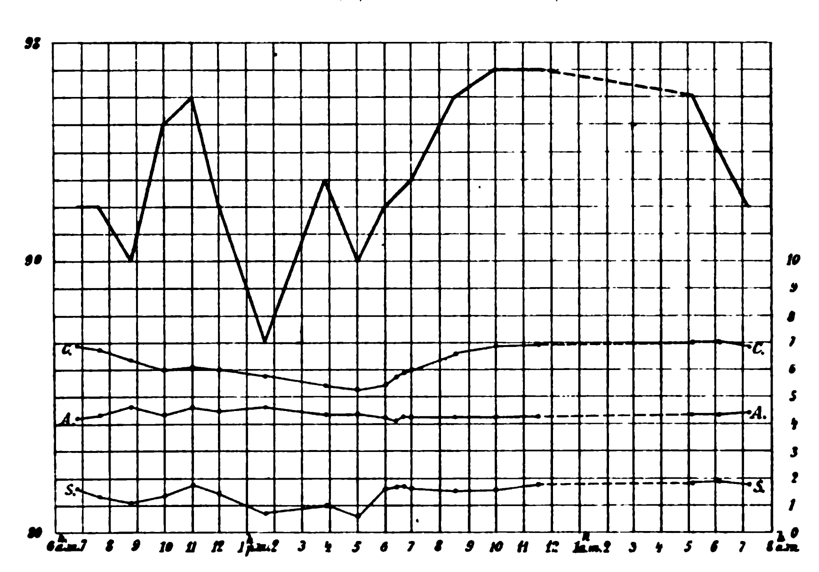
Zusammenfassung einiger wichtigerer Resultate.

1. In den Tropen ist immer, im Gegensatze zu den in unseren Breiten herrschenden Verhältnissen, ein positiver Blutungsdruck vorhanden, und zwar in gänzlich verschiedener Stärke bei den einzelnen in Untersuchung gezogenen Pflanzen.

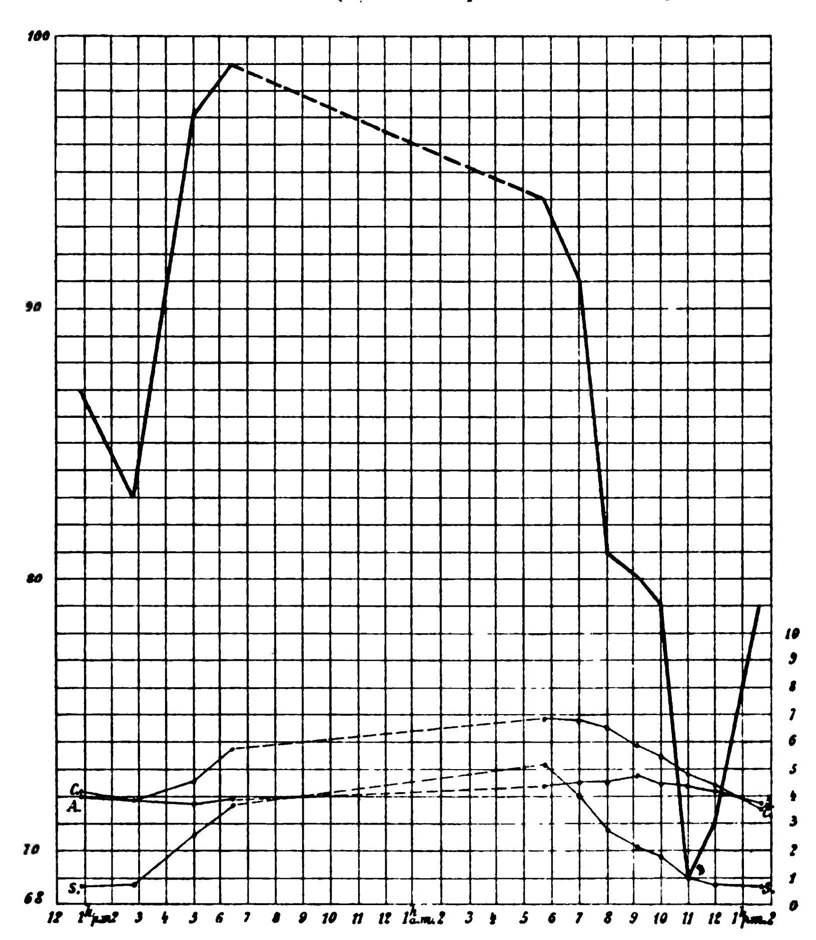
2. Die Grösse des Blutungsdruckes erreicht nicht selten zwei- bis dreimal so hohe Werthe als bei uns. Als stärkster Druck wurde ein solcher von etwas mehr als acht Atmosphären bei *Schizolobium excelsum* Vog. beobachtet.

3. Der Blutungsdruck schwankt bei ein und derselben Pflanze innerhalb 24 Stunden oftmals bedeutend. Diese Erscheinung lässt sich nicht allein auf die einer täglichen Periodicität zurückführen, sondern es muss zur Erklärung dieser der Einfluss äusserer Factoren, insbesonders einer auch in den Tropen ausgiebig stattfindenden Transpiration seitens der Pflanze herangezogen werden.

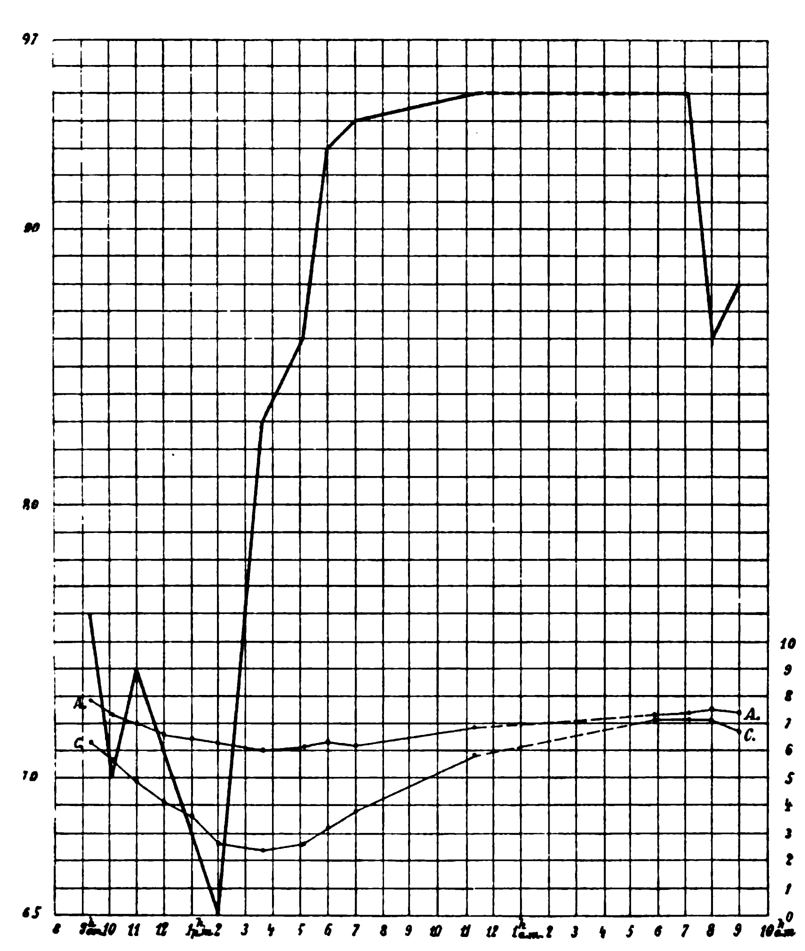
Tafel I ad Tabelle III. (5./II. 6^h 50 a. m. — 6./II. 7^h 10 a. m.)



Tafel II ad Tabelle III. (7./II. 12h 55 p. m. — 8./II. 1h 40 p. m.)



Tafel III ad Tabelle IV.



Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

VII.

Verhalten der Karlsbader Thermen während des vogtländisch-westböhmischen Erdbebens im October—November 1897

von

Ing. **Josef Knett,**

Stadtgeologen in Karlsbad.

(Mit 1 Kartenskizze 10 Tafeln und 3 Textfiguren.)

Immer wieder, wenn die Erde an irgend einer Stelle heftig oder längere Zeit hindurch in ihren Grundfesten erzittert, machen die sonderlichsten Nachrichten ihre Runde durch die Blätter. Dass den Verfassern in den allermeisten Fällen die Befähigung mangelt, Erdbebenerscheinungen richtig beurtheilen zu können, kümmert wohl den grössten Theil des Leserkreises nicht weiter. Selbst der Fachmann, der beim Lesen solcher Zeitungsartikel gar bald orientirt sein wird, kommt, besonders wenn eine Wahrscheinlichkeit oder auch nur Möglichkeit des Gelesenen besteht und er keine Gelegenheit findet, sich durch Augenschein überzeugen zu können, in eine unsichere Lage; er nimmt dann meist Notiz davon, wartet aber authentische Berichte ab.

Wie eingangs erwähnt, war es auch im Herbste vorigen Jahres. Bald erfuhr man von einer vermeintlich neuen Erdbebentheorie,[1] deren Grundgedanke vor einem halben Jahrhundert bereits ausgesprochen und gewiss nicht ohne hinlängliche Begründung verworfen wurde, bald waren es Vorhersagungen

---

[1] Man vergl. den Aufsatz in der Prager »Bohemia« vom 7. Nov. 1897.

oder andere Sensationskunden,[1] die den Mitmenschen in dieser Zeit, wo es an »Welterschütterungen« ohnehin nicht mangelte, dargeboten wurden.

Wenngleich durch die Daten dieser Veröffentlichung die Wahrheit der unten angedeuteten Verbreitung, deren Tendenz unschwer zu errathen ist, von selbst ins rechte Licht gesetzt wird, so sollen dieselben weniger den Zweck einer Abwehr erfüllen, als vielmehr im Interesse der Wissenschaft das wahre Verhalten der Quellen während der kritischen Tage darthun, umsomehr es das erste Mal ist, dass aus einer Zeit, wo in Karlsbad selbst Erdstösse verspürt wurden, genaue Daten über Wassermenge und Temperatur der Thermen vorliegen.

Man zeihe mich nicht der Voreingenommenheit! Ich habe die Messungen selbst vorgenommen und stehe für die Richtigkeit der Resultate ein. —

Da eine Vergleichung der täglichen Messungsdaten nicht ohneweiters vorgenommen werden darf, erscheint es zur richtigen Beurtheilung derselben geboten, einige »Gesetze aus der Karlsbader Quellenkunde« vorauszuschicken, die eine förmliche Mechanik der Karlsbader Thermen bilden und besonders die Beeinflussung der Ergiebigkeit durch eine Reihe von Factoren zum Gegenstande haben. Hierauf sollen die Resultate der Quellenmessungen und deren Besprechung folgen und schliesslich der Erdbeben früherer Zeiten mit einigen Worten gedacht werden.

I. Abhängigkeit der Wassermenge und Temperatur.

A.

Das, was wir »Ergiebigkeit« nennen, die auf die Zeiteinheit bezogene, in Bewegung befindliche Wassermenge, ist das Product der Einwirkung vieler Factoren; sie ist eine complicirte Function variabler, uns, ihrem Wesen oder auch nur ihrem absoluten Werthe nach, zum Theil gänzlich unbekannter

---

[1] Im »Rehauer Tagblatt«, dass der »Karlsbader Sprudel nachgelassen habe und dafür ein früherer Krater (Kammerbühl?) im diesseitigen Bezirke rauche«!

Grössen. Jede Änderung derselben hat eine Änderung der Ergiebigkeit zur Folge; erst wenn wir diese einschlägigen Factoren in unsere Beurtheilung mit einbeziehen und die Messungsresultate dadurch gleichsam auf ihren wahren Werth reduciren, können wir ermessen, ob und inwieweit ein neu hinzugekommener bekannter Factor, in unserem Falle ein Erdbeben, einflussnehmend auf die Quellen gewesen.

Einige der gleich zu besprechenden Factoren sind wohl den Karlsbader Thermen eigenthümlich, die meisten aber dürften für alle anderen auf ähnlichen geophysikalischen Principien beruhenden Thermen gelten.

Es kommen in Betracht:

1. Die Niederschläge im Thermalgebiete. 2. Der Luftdruck. 3. Die Spannungshöhen der Quellen. 4. Die Spannung im Sprudelkessel. 5. Der Wasserstand des Teplflusses. 6. Die hydrostatischen Verhältnisse der (mineralischen) Bodenwässer im Thermalgebiet. 7. Kosmische Einflüsse.

1. Niederschlag.

α. Bezüglich des Niederschlagsgebietes der Karlsbader Thermen sind wir bis heute noch gänzlich im Unklaren; erst nach jahrelanger, ständiger Beobachtung wird es vielleicht möglich sein, mit einiger Sicherheit auf ein bestimmtes Gebiet hinweisen zu können.

β. Ebenso ist uns heute noch die Zeit, welche das eindringende Meteorwasser benöthigt, um in jene Tiefen zu gelangen, wo es durch Wärmeaufnahme und Absorption exhalirter saurer Gase reactionsfähig auf die Bestandtheile des Grundgebirges wird, von welchem »Herd« es dann als fertiges Sprudelwasser seinen Weg an die Oberfläche der Erde mit grosser Geschwindigkeit nimmt, völlig unbekannt.

γ. Endlich bleibt auch die Frage, bis zu welchem Grade die in das zerklüftete Gebirge der nächsten Umgebung der Quellen eindringenden und dem Thermalwasser sich mechanisch beimengenden Niederschlagswässer hiedurch Ergiebigkeitsvermehrungen der Quellen veranlassen können, vorderhand ebenfalls noch offen.

2. Luftdruck.

Erst die fortlaufenden Messungen der zweiten Hälfte des Jahres 1897 liessen den wahren Einfluss des atmosphärischen Luftdruckes auf die Quellen von Karlsbad mit Sicherheit erkennen: er ist für die austretende Wassermenge ein Widerstand, der von der Quelle überwunden werden muss. Der hiedurch bedingte grössere oder kleinere »Effectverlust« gibt sich am deutlichsten bei grossen Luftdruckschwankungen kund. Der Luftdruck ist gleichsam der letzte natürliche Factor, der die Quellenergiebigkeit beeinflusst und einen, etwa durch die anderen Factoren angebahnten Gleichgewichtszustand der Quelle, selbst innerhalb sehr kurzer Zeiträume (Stunden) constant irritirt.

Es ist das Verdienst David Becher's, den Einfluss des barometrischen Factors zuerst richtig erkannt und niedergeschrieben[1] zu haben:

»Wenn nach heiterm Wetter ein Gewitter oder Regen folget, wobei der Merkur im Wetterglas den verminderten Druck der Luft anzeiget: so stösst der Sprudel sein Wasser mit mehr Gewalt, mehr Getöse, und auf eine grössere Höhe aus. Die Ursache ist, weil das elastische Wesen unter der Sprudelschaale seine Schnell- oder Federkraft gegen den verminderten Widerstand, den es in der äusserlichen Luft antrift, mehr und leichter anwenden kann«.

Die wenn auch indirecte ziffermässige Bestätigung der Richtigkeit Becher's Worte bildet ein neues Glied in der Kette glänzender Belege für das ausgezeichnete Beobachtungs- und Beurtheilungsvermögen dieses um seine Vaterstadt so hochverdienten Forschers.

Ebenso auch gibt sich bei kleinen intermittirenden Quellen der Einfluss des Luftdruckes auf die Ergiebigkeit bei näherer Beobachtung kund. Die Gasentbindungen sind bei niederem Barometerstand erleichtert, die Förderung der Stösse erfolgt schneller, sie überstürzen einander und verhelfen der Quelle

[1] Neue Abhandlungen über das Karlsbad. Von David Becher, der Arzeneikunst Doctor. 2. A., S. 158 (Leipzig 1789).

hiedurch zu einer erhöhten Ergiebigkeit. Bei hohem Barometerstand hingegen sind die Stosszeiten schärfer abgegrenzt; die

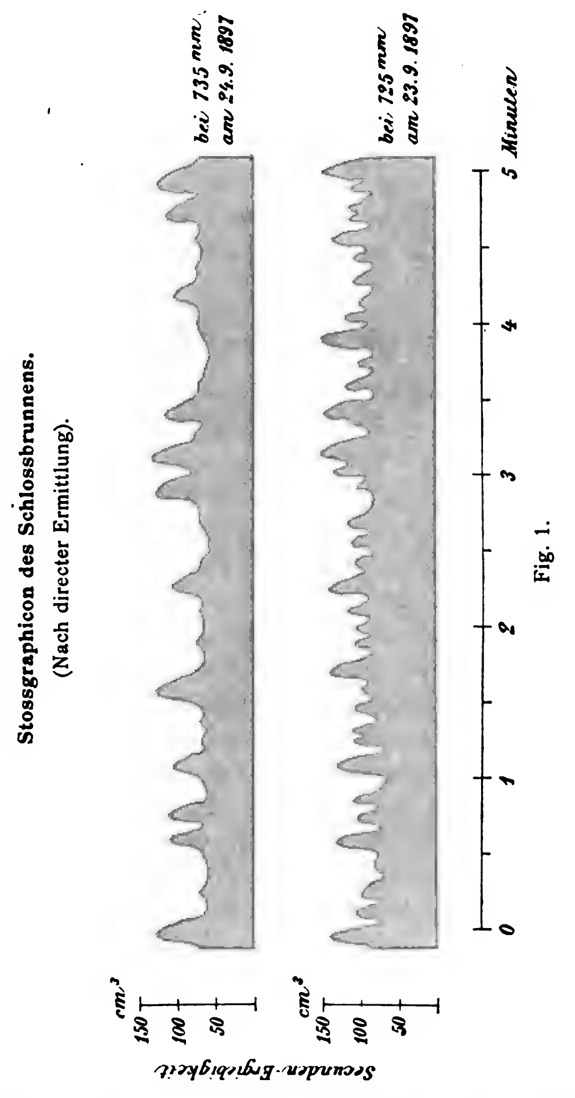


Fig. 1.

Stossmengen, deren Secundenergiebigkeit eine erhöhte ist, folgen erst nach längeren Intervallen, die durch Zwischenstossmengen von weit geringerer Secundenergiebigkeit ausgefüllt erscheinen (cf. Fig. 1).

Das Intermittiren des Schlossbrunnens z. B. ist ein so ausgeprägtes, dass man durch blosse tägliche Beobachtung desselben auf die Stärke des Luftdruckes schliessen kann.

In späterer Zeit hat Dr. Paul Cartellieri[1] den Zusammenhang von Luftdruck und Quellenergiebigkeit durch tägliche Messungen der Franzensbader Quellen erkannt und zuerst ziffernmässig festgestellt. Prof. Dr. Laube[2] knüpft daran die Bemerkung, dass dieses »umgekehrte Verhältniss von Ergiebigkeit und Luftdruck wohl auch anderwärts der Fall sein muss«; die Messungen in Karlsbad haben diesen Ausspruch in merito vollauf bestätigt.

3. Spannungshöhen der Quellen.

Obwohl ich ursprünglich beabsichtigte, nur jene auf natürliche Vorgänge oder künstliche Eingriffe basirenden Factoren anzuführen, welche innerhalb der später zu besprechenden dreimonatlichen Messungsreihe in Betracht zu ziehen wären, so sollen hier doch die Spannungshöhen, besonders die der vorgeführten Thermen, in gewisser Hinsicht Erörterung finden. Es wird der Ausdruck »Spannungshöhe« in der Folge öfters zu gebrauchen sein; auch beruht die grössere oder geringere »Empfindlichkeit« der einzelnen Quellen im Wesentlichen auf ihren verschiedenen Spannungshöhen.

Es ist darunter die Seehöhe jenes Punktes verstanden, welchen eine gefasste Quelle bis zu ihrem Brunnenauslauf, eine ungefasste bis zu ihrem Austritt aus dem Gestein zu erreichen hat (der Ort des Austrittes einer ungefassten Quelle repräsentirt in den allermeisten Fällen deren Spannungshöhe; bei gefassten Quellen soll diese erst beim Brunnenauslauf erreicht werden, also die Rohrleitung von der Fassungsstelle der Quelle bis zu deren Auslauf wenigstens sanft ansteigen).

Eine Quelle ist umso ergiebiger, je tiefer sie gespannt ist; je höher sie zum Ausfluss gebracht wird, desto schneller nimmt sie an Wassermenge ab. Nicht ganz im directproportionalen

---

[1] Die Franzensquelle in Eger-Franzensbad und der atmosphärische Luftdruck. Von Dr. P. Cartellieri (Prag 1860).

[2] Geologische Excursionen im Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmens. Von Dr. Gustav C. Laube (Leipzig 1884).

Verhältnisse stehen die Werthe, die zu ermitteln man bei jeder Neufassung einer Quelle Gelegenheit hat; die Ergiebigkeitszunahme in der Tiefe ist eine beschleunigte, und umgekehrt.

Diesbezüglich gelten wohl ähnliche, aber durch mannigfache Umstände (Circulationshindernisse etc.) beeinträchtigte Gesetze, wie beim verticalen Wurf nach aufwärts. Die Richtung des aus grossen Tiefen mit bedeutender lebendiger Kraft emporsteigenden Thermalwassers, ist, wie die eines aufwärts geworfenen Körpers, eine der Richtung der Schwerkraft entgegengesetzte. In beiden Fällen verhalten sich Ergiebigkeit und Geschwindigkeit analog.

Endlich wird bei einer gewissen (grössten) Spannungshöhe (Maximalspannung oder Steighöhe kurzweg) die Quellenergiebigkeit gleich Null, so wie die Endgeschwindigkeit eines seine Steighöhe erreichenden, vertical aufwärts geworfenen Körpers.

Nahezu alle Thermalquellen Karlsbads haben verschiedene Spannungshöhen. Schon aus diesem Grunde können wir die einzelnen Ergiebigkeiten nicht direct vergleichen, beziehungsweise bewerthen.

Die grösste Spannungshöhe besitzt dermalen die »Russische Kronquelle« mit 391 *m*[1] und 3—4 *l* pro Minute; eine etwas geringe Spannung weist der Schlossbrunnen auf: 390·5 *m* mit 4—5 Minutenliter. Obwohl nun der Theresienbrunnen 11—12 *l* in der Minute liefert, ist er desswegen keine (absolut) ergiebigere Quelle, als eine der beiden vorgenannten, denn er ist nur auf 383·7 *m* über dem Meeresspiegel gespannt. Er würde, auf den Schlossberg geleitet, nicht steigen, ja schon weit unter dem Spannungsniveau der Kronquelle oder des Schlossbrunnens seine Steighöhe erreichen und kein Wasser mehr liefern. Auf gleiche Spannungshöhe wie die Kronquelle liesse sich aber (theoretisch) ohne Zweifel der Sprudel (Seehöhe 381 *m*... rund 2000 *l* pro Minute) bringen, wenn man dadurch nicht eine Sprudelkessel-Explosion, ein Bersten der Sprudelschale heraufbeschwören würde. Aber selbst einzelne Sprudelquellen würden

---

[1] Die Seehöhen wurden nach den Fixpunkten im neuen Stadtplan 1 : 500 (Aufnahme des Civ.-Ing. G. Müller, 1890—1892) ermittelt.

sich um 10 *m* höher zum Auslauf bringen lassen und dann beide Quellen am Schlossberg rücksichtlich Wasserabfluss noch um Bedeutendes überragen.

Nach ihrer wahren Ergiebigkeit geordnet, würden die Karlsbader Thermen ungefähr nachstehende Reihenfolge bilden: Sprudel, Russische Kronquelle und Schlossbrunnen, Theresienbrunnen, Spitalquelle, Kaiser Karlquelle, die Elisabeth- und Orchesterquellen, die Curhausquelle und der Mühlbrunnen. Neu- und Bernhardsbrunnen, Marktbrunnen, Kaiserbrunnen, Felsenquelle etc.

Die Spannungshöhen der kleinen Thermen Karlsbads ändern sich erst innerhalb grösserer Zeiträume aus mannigfachen Gründen. Zuweilen erheischen praktische Bedürfnisse eine Änderung (in der Regel Herabsetzung) derselben nach mehreren Jahren. Sonst aber wird in Karlsbad eine rationelle Behandlung der Thermen, »das Princip der Erhaltung der Quellen« strenge gehandhabt und jede Beanspruchung derselben auf Druck (Rückstauung, Spannungsvermehrung) oder Zug (Ansaugung, Spannungsverminderung) peinlich vermieden. Und doch ist es der Luftdruck, der mit den Quellen sein Spiel treibt ihren Ablauf bald hemmt,[1] bald wieder befördert!

Anders gestalten sich die Verhältnisse beim Sprudel. Hier wird eine zeitweilige Änderung der Spannungshöhen der einzelnen Sprudelquellen durch Abnahme der Aufsatzständer (anlässlich der Sprudel-Nachbohrungen und Reinigung der Ständer) unvermeidlich. Durch diesen Vorgang stören wir aber auch den Gleichgewichtszustand der kleinen Quellen, weil dadurch die

4. Spannung im Sprudelkessel

vermindert wird. Wir verstehen darunter den in und unter der Sprudelschale jeweilig herrschenden Druck des Flüssigkeits- und Gasgemisches. Er ist abhängig von dem Verhältniss der Querschnittssummen aller Öffnungen in der Sprudelschale zum unterirdischen Wasserzudrang, sowie von der Spannungshöhe

[1] Cartellieri berichtet in der citirten Abhandlung auch von einem Sinken des Spiegels der Franzensquelle (id est Herabdrückung der Steighöhe) und gänzlichem Ausbleiben am 11. November 1859 bei dem »unerhört hohen Barometerstand von 330 Par.-Lin.« = $744\frac{1}{2}$ *mm*.

der einzelnen Sprudelquellfassungen, die sich in die Functionen von Ventilen und Überläufen theilen.

Bezeichnen wir mit S die Spannung im Sprudelkessel, mit W den Wasserzufluss, mit Q die Querschnittssumme der gefassten Sprudelquellen und mit H die Spannungshöhe des Sprudels, so ist es ungefähr die Gleichung $S = \frac{W.H}{Q}$, die uns diese Spannung im Kessel versinnlicht. Setzen wir W gleich der Einheit in der Annahme, dass sich der Wasserzufluss wohl erst in längeren Zeiträumen ändert, so ist es also hauptsächlich das Verhältniss der Spannungshöhe : Querschnitt der Sprudelöffnungen, das uns die Spannung im Sprudelkessel repräsentirt.

Die Normalspannung S im Sprudelkessel herrscht insbesonders zur Zeit der jeweiligen Sprudelmessungen, da dieselben bei aufgesetzten Ständern (normale Spannungshöhe H) und nach erfolgter Sprudelbohrung (normale Querschnittsöffnungen Q) bislang vorgenommen wurden; dabei sei aber angenommen, dass keine grösseren unstatthaften Austritte von Thermalwasser aus beschädigten Stellen der Sprudelschale vorhanden sind.

Grössere Sprudelausbrüche gehören bereits der Geschichte an; durch nicht immer zu verhindernde kleine Ausbrüche wird der Nenner des Bruches grösser $(Q+q)$, die Spannung im Kessel vermindert.

Durch Anlegung von Sprudelsinter an die Bohrlochwände wird Q kleiner, die Spannung also vermehrt. Bei sonst gleichbleibenden Umständen ist dieselbe in der Zeit vor Beginn jeder Sprudelbohrung sonach eine erhöhte.

Empfindlich abhängig von der Spannung im Sprudelkessel ist nun die Ergiebigkeit der kleinen Thermen, die alle mehr oder weniger als die Druckmesser des Sprudelkessels aufzufassen sind.

Dass es die Spannung im Kessel ist, welche die Wassersäulen der kleinen Thermen auf höhere Niveaux erhält,[1] dafür hat man zahlreiche Beweise; und dass es sonach die hoch-

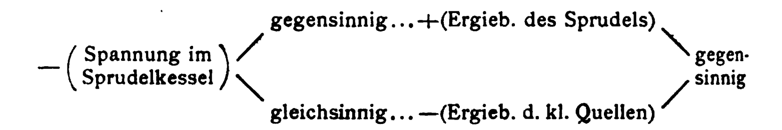
---

[1] Ähnlich der Wassersäule im Piëzometerrohr eines Schöne'schen Schlemmapparates.

gespannten Thermen besonders sind, die die Spannung im Sprudelkessel am deutlichsten registriren, ist einleuchtend.

Aus dem bereits Vorhergesagten ist nun unschwer zu erkennen, wie sich die Ergiebigkeiten der kleinen Quellen zu der des Sprudels verhalten:

Vermindern wir (aus praktischen Gründen) die Spannung im Sprudelkessel etwa durch Abnahme der Ständer, also *H* um die Ständerhöhe ***k***, so entspricht dieser Spannungsverminderung eine grössere Ergiebigkeit der Sprudelquellen, weil wir sie tiefer zum Abfluss bringen (cf. S. 6, Absatz 3, Al. 3), während gleichzeitig die Ergiebigkeit der kleinen Quellen sinkt. In diesem Falle verhalten sich:



Analoges Verhalten des Quellencomplexes durch fortschreitende Versinterung der Sprudelöffnungen, Abnahme der betreffenden Sprudelquellergiebigkeit, Zunahme der Spannung im Sprudelkessel u. s. w. ist uns aus der Literatur bekannt. Ein gewaltiger Sprudelausbruch machte dann meist der übergrossen Spannung im Kessel ein Ende.[1]

Anders ist das Verhalten der Thermen zu einander, so lange *S* normal bleibt, d. h. die Querschnitte der Sprudelöffnungen erhalten und die Spannungshöhen derselben nicht geändert werden; dann verhalten sich die kleinen Thermen und der Sprudel hinsichtlich ihrer Ergiebigkeiten gleichsinnig.

Diese Art des Verhaltens (bei gleichbleibenden Spannungsverhältnissen im Sprudelkessel) wurde vor Jahrzehnten bereits an der damals höchstgespannten Quelle, dem Schlossbrunnen

---

[1] Hier sei nebenbei bemerkt, dass die (wenn auch nur äusserst schwachen) makroseismischen Erschütterungen der Sprudelschale, welche durch grössere Sprudelausbrüche veranlasst, beziehungsweise durch den (jetzt künstlich verhinderten) Versinterungsprocess verursacht waren, keiner der drei bekannten Bebenarten (am ehesten aber noch den vulkanischen Beben) zugezählt werden können.

durch blossen Augenschein, in späterer Zeit auf Grund vorgenommener Messungen erkannt. Auf diesem Principe basirt auch die von dem Ingenïeur-Geologen A. Rosiwal[1] in Vorschlag gebrachte und 1897 inaugurirte exacte Thermenmessung, beziehungsweise indirecte Beobachtung des Sprudels.

5. Wasserstand.

Höherer Grundwasserstand wirkt, wie es scheint, besonders auf die tiefer liegenden Quellen ergiebigkeitsvermehrend, indem die Kohlensäureausströmungen im Thalgrunde erschwert sind. Höhere Wasserstände verhindern auch den leichteren Austritt von Gas und Sprudelwasser aus kleinen Ritzen und Löchern in der Sprudelschale, wodurch die Spannung im Kessel dem Normalzustand näher gebracht wird.

6. Hydrostatik der Bodenwässer.

Dieser, wie der folgende Factor, sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Bis jetzt hatten wohl grössere Wassererschrotungen in den benachbarten Bergbauen (Zettlitz, Ottowitz etc.) keinen nachweisbaren Einfluss auf die Ergiebigkeit der Thermen Karlsbads, was indess keine Gewährleistung für die Zukunft bietet. Dass bei dem sich stetig tiefer bewegenden Bergbau im Kaolin etc. die Möglichkeit, thermalwasserführende Klüfte anzufahren, immer näher rückt und durch Wassereinbrüche — wir haben nach dem Gesagten allen Grund, in tieferen Niveaux bedeutend verstärkte Zuflussmengen zu erwarten — das Gleichgewicht des Quellencomplexes von Karlsbad empfindlich beeinträchtigt werden kann (Herabdrückung der Steighöhen der Quellen), ist nicht zu leugnen.

7. Kosmische Einflüsse.

Prof. Falb[2] hat seinerzeit den Ausspruch gethan, »dass bei Quellen, die aus einer bedeutenden Tiefe stammen, ein Einfluss des Mondes auf deren Ergiebigkeit nachweisbar sein

---

[1] Über neue Massnahmen zum Schutze der Karlsbader Thermen. Von A. Rosiwal (Jahrb. d. geol. R.-A. 1894, Bd. 44, Heft 4, S. 691).

[2] Das Erdbeben in Agram und die heissen Quellen. Vortrag, gehalten im Karlsbader Gewerbeverein (Karlsbad 1881).

müsse« und verwies dabei auf die Quellenmessungen von Franzensbad.

Die fortgesetzten Beobachtungen in Karlsbad werden wohl in Bälde zeigen, inwieferne der »stärkst kritische Termin« eines Jahres sich an den Quellen äussert.

B.

Was die Temperatur der Thermen anbelangt, so ist dieselbe, wie die Ergiebigkeit, bei den einzelnen Quellen eine verschiedene. Es ist weder die Entfernung vom Quellencentrum (Sprudel), noch die (relative) Ergiebigkeit der Quellen zur Erklärung ihrer abweichenden Temperaturen allein hinreichend.

Es seien diesbezüglich nur einige Quellen hinsichtlich ihrer örtlichen Lage gegen den Sprudel, mit beiläufiger Angabe ihrer Minutenmengen und höchsten Temperaturen beim Auslauf, angeführt. Bestimmte Zahlen anzugeben erscheint werthlos.

Quelle	Temperatur	Ergiebigkeit (Liter per Minute)
Kaiserbrunnen (am entferntesten)	circa 48° C.	7—10 (stark variirend)
Curhausquelle	» 64 »	8— 9
Felsenquelle	» 61 »	5— 5½
Theresienbrunnen	» 57 »	11—12
Neubrunnen	» 59 »	4— 4½
Mühlbrunnen	» 50 »	8— 9
Kronquelle	» 43 »	3— 4
Karlquelle (am nächsten)	» 47 »	±5
Sprudel	» 73 »	—

Höher gespannte Thermen sind unter sonst gleichen Umständen kühler als tiefer liegende (Abkühlung durch Stagnation). Besonderen Einfluss dürften die specifischen Quellenverhältnisse (Gestein, dessen Durchlässigkeit gegen Thermalwasser und Niederschläge, Tiefenlage, Form und Grösse des Circulationsweges, schmale unregelmässige Risse oder breite Quellspalten u. s. w.) auf die Temperaturen der einzelnen Thermen ausüben.

Für ein und dieselbe Quelle aber gilt die Beziehung, dass einer Ergiebigkeitsvermehrung auch eine Erhöhung der Temperatur entspricht. Bei grösserer Geschwindigkeit kühlt sich das Thermalwasser naturgemäss weniger ab; aus diesem Grunde zeigt eine Quelle in der Tiefe (erhöhte Ergiebigkeit!) auch stets höhere Temperatur als nach erfolgtem Höherspannen. Intermittirende Quellen weisen während eines Stosses eine erhöhte (Stoss-) Temperatur auf.

Die Messung der Thermentemperatur kann entweder beim Quellenursprung (Fassung) oder beim Brunnenauslauf vorgenommen werden.

Erstere ergibt stets höhere Werthe als die letztere und repräsentirt die eigentliche Temperatur der Quelle. Die Auslauftemperatur ist um so niedriger, je länger und weniger geschützt die Quellrohrleitung ist, die von der Fassung zum Auslauf führt. Bei wenig ergiebigen Thermen mit weit entlegenem Auslauf gibt sich sogar der Tag- und Nachtwechsel in der Auslauftemperatur zu erkennen. In aufeinanderfolgenden Tagen schwanken die Temperaturen des Auslaufwassers um wenige Zehntelgrade.

Verbindet man die höchsten und tiefsten Stellen eines solchen Temperaturgraphicons, so erhält man krumme Linien als Begrenzung eines Streifens, innerhalb welchem die täglich schwankenden Temperaturswerthe zu liegen kommen. Auf Taf. I sind diese »Temperaturcurvenzonen« einiger Quellen nach den Messungen des Jahres 1897 verzeichnet, woraus zu ersehen ist, dass sich die Curvenstreifen im Winter erweitern. Obwohl die Schwankungen der Lufttemperatur im Sommer relativ weit grössere waren als in der folgenden Jahreszeit, so bewirkten diese doch nicht einen ebensolchen Einfluss auf die Quellentemperaturen; im Gegentheil, die Temperaturzonen sind im Frühsommer am schmälsten, weil die (absolute) Differenz von Thermen- und Lufttemperatur ungefähr am geringsten ist und der Boden an Erwärmung stetig zunimmt. Diese wieder dauerte selbst eine geraume Zeit hindurch noch fort, während welcher die Lufttemperatur schon zusehends im Abnehmen begriffen war.

Die Curvenzonen (1897) der Thermen sind der der Luft um circa zwei Monate nachtragend und geben daher weniger ein

Bild der Abhängigkeit der Temperatur der Quellen von der Wärme der Atmosphäre, als von der des Bodens.

Die Breite der Streifen aber ist mit Berücksichtigung der Ergiebigkeit abhängig von der Lufttemperatur, beziehungsweise von deren Unterschied zur Temperatur der Quellen.

II. Die Quellenmessungen.

A.

Kurzgefasste Charakteristik des Beobachtungszeitraumes.

Derselbe umfasst die Zeit zwischen dem 5. September und 5. December. Die Messungen wurden täglich Vormittags (Sonntage ausgenommen) an den vier Controlquellen: Russische Kronenquelle, Schlossbrunn, Mühlbrunn und Theresienbrunn vorgenommen.[1]

Bezüglich der sub I erörterten Gesichtspunkte wäre zu bemerken:

Ad 1. In die vorliegenden Betrachtungen konnte zur Zeit nur das Niederschlagsgebiet der Tepl einbezogen werden, da die gesammelten Beobachtungen für die in Betracht kommenden Gebiete (am Bruchrande: Duppau, Karlsbad, Eger und in der Richtung der Karlsbader Thermenlinie $9^h\,11°$ bis ins Erzgebirge) erst in späterer Zeit Gegenstand der Veröffentlichung von Seite der k. k. meteorologischen und hydrographischen Anstalten sein werden.

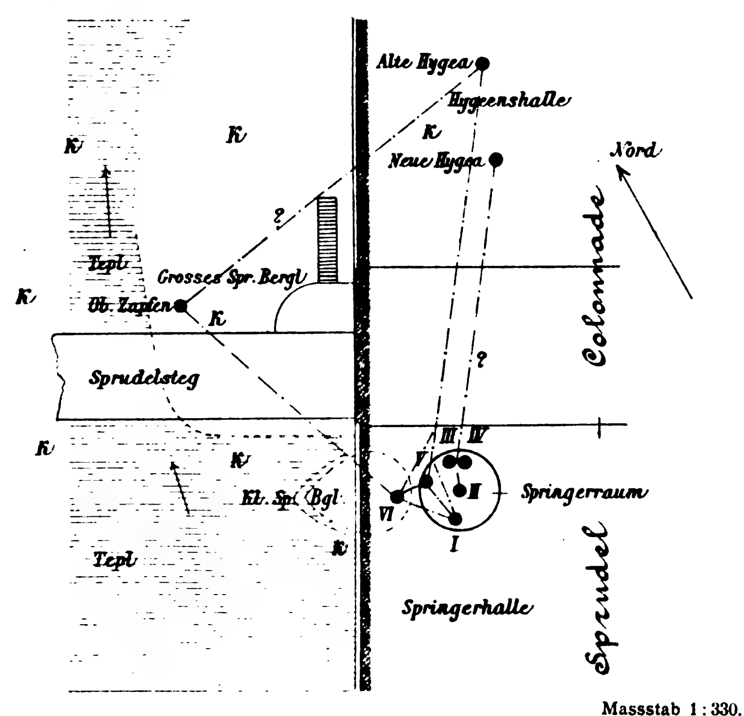
Als Niederschlag figurirt in der nachstehenden Tabelle der Messungsergebnisse somit der eines kleinen Gebietes, an dessen Nordrande Karlsbad gelegen ist (cf. die Kartenskizze). Zu diesem Zwecke wurden die ombrometrischen Messungsdaten der städtischen Hochwasser-Beobachtungsstationen gesammelt und das Mittel von sechs Orten[2] in der Tabelle notirt.

[1] Die Messungen geschahen durch längeres Auffangen der dem Brunnenauslauf entströmenden Wassermenge (bei der Russischen Kronenquelle während 12 Minuten, bei den übrigen 5 Minuten), nachheriger Abwägung und Umrechnung in Minutenliter.

[2] Die Regenmessungen der Beobachtungsstation Fritzmühle bei Einsiedl wurden, als das annähernd richtige Mittel — durch die zu nahe Lage gegen die Beobachtungsstationen Unterhammer und Sangerberg — beeinträchtigend, nicht einbezogen.

Der Werth dieser Aufzeichnungen ist für einen so kurzen Beobachtungszeitraum, wie die vorgeführte Vierteljahrsperiode, wohl nur ein minimaler und beschränkt sich derselbe vorzugsweise auf die sub I, 1 γ angedeutete Frage, zumal der Zeitfactor gänzlich unbekannt ist.

Ad 2. Der Luftdruck wurde vor Beginn und nach Beendigung der täglichen Messungen an dem Aneroid (Provisorium) vor



. —— . ——. Sprudelquellen, welche miteinander communiciren. *K* Sprudelkessel.

Fig. 2. Situation der Sprudelquellen.

dem Curhause abgelesen; eine Reduction der Barometerstände wurde — da für dieses Instrument keine diesbezügliche Tabelle vorliegt — unterlassen.

In den graphischen Darstellungen wurde nur der mittlere Barometerstand während der täglichen Messungen berücksichtigt, beziehungsweise verwendet.

Ad 3 und 4. Während des ganzen Beobachtungszeitraumes waren die Sprudelständer Nr. III und IV nicht aufgesetzt, um

diese derzeit wenigst ergiebigen Sprudelöffnungen nicht unter unnöthigen Druck zu setzen. Da dieselben mit dem Sprudelkessel nicht direct communiciren (cf. Fig. 2), dürfte die Spannung in diesem dadurch kaum nennenswerth herabgesetzt worden sein.

Fig. 4[1] (Taf. IX) gewährt einen Einblick in den Springerraum nach Abnahme der sogenannten »Zschokke«. Die Sprudelständer Nr. III und IV erscheinen aufgesetzt. Die Sprudelquelle Nr. VI liegt durch den Boden der Colonnade verdeckt. Fig. 5 gibt ein Bild von dem Springerraum, wie es sich ergeben würde, wenn man den Colonnadenboden entfernen könnte. Nr. III und IV sind nicht gespannt, die Aufsatzständer sind abgenommen, die gefassten Bohrlöcher sichtbar.

Der genannte Beobachtungszeitraum zerfällt, hinsichtlich geänderter Spannung im Sprudelkessel, in zwei Abschnitte. Der erste reicht bis 9. October, bis zu welchem Tage zwei Arme des im oberen Zapfenloch eingesetzten Auslaufgestelles verspundet waren, um — der gesteigerten Bäderfrequenz wegen — den Bäderleitungen (Nr. V und VI) erhöhte Wassermengen zuzuführen (geringe Spannungsvermehrung im Sprudelkessel).

Fig. 6 (Taf. X) zeigt den oberen Zapfenauslauf — vier Arme und ein kleines Springerrohr — und das grosse Sprudelbergl. Die Aufnahme geschah nach dem 9. October, von welchem Tage an die Spunde abgenommen waren (zweiter Abschnitt: 9. October bis 28. November).

Die letzte Sprudelbohrung (vor dem Beobachtungszeitraum) fand Ende August statt. Es hatten demnach im September die Sprudelöffnungen (Bohrlöcher) ihren »normalsten« Querschnitt. Gegen Ende November mussten dieselben — immer bezogen auf die vorgeführte Messungsperiode — am kleinsten sein. Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, dass die Spannung im Sprudelkessel in den beiden Zeitabschnitten ungefähr dieselbe gewesen sein dürfte.

---

[1] Eine photographische Aufnahme des Springerraumes nach der Natur ist, der Situation und besonders des Dampfes wegen unmöglich. Aus diesem Grunde, wie auch, um das Aussehen und die Anordnung der Sprudelquellen im Springerraume zu jeder Zeit demonstriren zu können, verfertigte ich ein naturgetreues Modell aus Cement im Massstabe 1 : 10. Die Figuren 4 und 5 sind photographische Aufnahmen dieses Sprudelmodells.

Am 29. November Vormittags wurde mit der Herbstsprudelbohrung begonnen, seit welchem Tage die Sprudelquellen zu verschiedenen Zeiten durch die Abnahme der Ständer u. s. w. in ihrer Spannung herabgesetzt wurden. Die Messungsreihe dieser letzten Woche wurde nur des Beispiels halber angefügt und wurden diese Daten in den späteren graphischen Darstellungen wohl ersichtlich gemacht, in die Construction der Curven aber (Tafel IV, V, VI, VIII) nicht einbezogen.

Ad 5. Endlich wäre noch ein kleiner Ausbruch der Vollständigkeit wegen zu erwähnen, dessen spannungsvermindernder Einfluss erst bei Wasserständen unter dem Pegelnullpunkt ein nennenswerther gewesen sein mag. Die Ablesung des Wasserstandes geschah (täglich 8^h Früh) an dem Pegel vor der Mühlbrunnen-Colonnade.[1]

Ad 6. 1. Wassereinbruch und Ersäufung der Kaolinschächte P. Nr. 572/2 und 575, Gemeinde Weheditz, am 24. September. 2. Desgleichen: Eleonorenzeche, Gemeinde Ottowitz, am 21. November (Bezeichnung auf Taf. II mit *W*).

Ad 7. Die Mondesphasen sind auf der Abscisse der Taf. II erkenntlich gemacht: ○ Vollmond, ◑ Letztes Viertel, ● Neumond, ◐ Erstes Viertel; desgleichen Falb's »kritische Tage« erster (!), zweiter (!!) und dritter (!!!) Ordnung.

Die Messungen der Quellentemperaturen wurden beim Brunnenauslauf vorgenommen.

B.

Beurtheilung der Messungsresultate.

Überblickt man die Tabelle der Messungsergebnisse (graphisch dargestellt auf Taf. II und III), so springt zunächst das tägliche Schwanken der Ergiebigkeit in die Augen, wohl zumeist eine Folge des wechselnden Luftdruckes.

---

[1] Hiedurch gelangen nur Fluthwellen von am Morgen erfolgten Niederschlägen zum Ausdruck, während solche früherer oder späterer Regenmengen den Pegel zu einer Zeit passiren, wo keine Ablesung des Wasserstandes erfolgt. Aus diesem Grunde sind die täglichen ombrometrischen und limnigraphischen Daten nicht immer in Übereinstimmung (Taf. II).

Tabelle der Messungsergebnisse. Herbst 1897.

Tag der Messung	Luft vor der Messung			Russische Kronquelle		Schloss-brunnen		Mühl-brunnen		Theresien-brunnen		Luft nach der Messung			Niederschlag *mm*	Wasserstand *cm*	Bemerkungen
	Uhr	*mm*	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Uhr	*mm*	°C.			
6. Sept.	1/2 10	722	+12 1/2	3·941	42·70	5·068	42·25	9·151	49·65	12·098	56·55	11	722 1/2	+14 1/2	12·7	0	
7. »	»	723	+12	3·910	·65	4·980	·25	9·133	·50	12·220	·85	»	723	+12	2·0	+ 2	
8. »	»	730	+12 1/2	3·789	·65	4·982	·20	9·080	·49	12·151	·75	»	728 1/2	+12 1/2	0·9	0	
9. »	1/4 10	726 1/3	+13	3·816	·60	4·877	·20	9·096	·45	12·195	·75	»	727	+13 1/2	12·9	0	
10. »	»	727	+ 9	3·877	·55	5·040	·15	9·206	·40	12·016	·60	»	728	+10	5·2	0	
11. »	»	734	+10 1/2	3·797	·60	4·939	·10	9·200	·40	11·980	·62	»	734	+10 1/2	2·9	+10	
13. »	»	736	+14	3·822	65	4·906	·22	9·181	·48	12·207	·80	»	737	+15	0	+ 4	
14. »	»	737	+12 3/4	3·814	·60	4·820	·10	9·120	·50	12·147	·75	»	738	+14 3/4	0	0	1. Zeitabschnitt:
15. »	»	735 1/2	+13 1/2	3·770	·58	4·962	·15	9·203	·49	12·189	·70	3/4 11	735	+15	0·8	0	6. Sept. bis incl.
16. »	1/2 10	725 1/2	+12	4·025	·80	5·103	·20	9·152	·48	12·282	·65	1/4 12	725 1/2	+12	13·4	— 1	9. Oct.
17. »	»	722	+11 1/2	4·135	·82	5.288	·20	9·237	·47	12·167	·85	»	722	+12	3·5	+ 1	Die Resultate
18. »	1/4 10	726	+14	4·100	80	5·210	·25	9·279	·47	12·341	·90	11	725 1/2	+14 1/2	0	0	dieser Periode

20. Sept.	1/2 10	716 1/2	+ 9	4 123	42·85	5·283	42·30	9·316	49·39	12·340	56·64	11	717	+ 9 1/2	1·7	+12	sind in den graphischen Darstellungen auf den Tafeln IV—VI mit o bezeichnet.
21. »	1/4 10	721	+ 8 1/2	4·099	·82	5·190	·30	9·204	·20	12·243	·59	»	722	+10 1/2	4·3	+ 8	
22. »	»	724 1/2	+11	3·951	·73	5·210	·35	9·163	·28	12·148	·70	»	726 1/2	+13 1/2	0·7	+ 5	
23. »	1/2 10	724 1/3	+12	4·120	·75	5·157	·35	9·117	·25	12·082	·70	»	725	+12 1/2	0·5	+ 5	
24. »	»	733	+16	3·945	·78	4·919	·40	9·010	·30	11·991	·90	»	736 1/2	+19	0	+ 4	
25. »	3	738 1/2	+21 1/4	3·881	·65	4·866	·40	9·092	·35	12·071	·95	1/4 5	738 1/2	+19 3/4	0	+ 3	
27. »	1/2 10	737	+11 1/4	4·009	·65	5·000	·30	9·068	·20	12·245	·80	11	739	+18 1/4	0	0	
28. »	»	736	+12	3·928	·75	4·946	·35	9·062	·26	12·076	·85	»	736	+18	0	0	
29. »	»	731	+13	4·046	·76	5·115	·30	9·012	·25	12·191	·80	»	734	+17	0	— 1	
30. »	»	728 1/2	+11	4·054	·70	5·007	·30	9·153	·30	12·173	·89	»	732 1/2	+19	0	— 2	
1. Oct.	1/4 10	727	+15 3/4	4·063	·83	5·1[illegible]	·35	9·060	·26	12·072	·75	»	727	+17 3/4	0	— 2	
2. »	1/2 10	727	+15 3/4	3·967	·70	5·049	·45	9·052	·29	12·026	·80	1/4 12	728	+17 3/4	0	— 2	
4. »	1/4 10	727	+10 1/2	3·872	·55	5·009	·30	9·014	·15	12·062	·75	»	727	+10	4·4	— 3	
5. »	1/2 10	731	+ 6	3·865	·55	4·902	·15	8·947	·00	11·931	·40	»	733	+12	0	— 3	
6. »	»	734	+ 6 1/2	3·861	·50	4·847	·00	8·872	48·98	12·014	·50	»	732	+ 5 1/2	0	— 3	
7. »	1/4 10	732 1/4	+ 2	3·902	·48	4·855	41·98	8·839	·95	11·930	·25	»	732 3/4	+ 2	0	— 4	
8. »	3/4 10	732 1/3	+ 4 1/2	3·813	·51	4·865	42·12	8·864	49·00	12·028	·30	»	732 1/3	+ 4 1/2	0	— 5	
9. »	»	729 1/2	+ 5	4·018	·50	4·898	·10	8·786	48·90	11·987	·50	»	729 1/2	+ 5	0·6	— 5	

Tag der Messung	Luft vor der Messung			Russische Kronquelle		Schloss-brunnen		Mühl-brunnen		Theresien-brunnen		Luft nach der Messung			Niederschlag *mm*	Wasserstand *cm*	Bemerkungen
	Uhr	*mm*	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Uhr	*mm*	°C.			
11. Oct.	½10	729	+ 7½	3·947	42·51	4·884	42·10	8·867	49·05	12·223	56·52	¼12	728	+ 8	3·7	— 6	2. Zeitabschnitt:
12. »	»	722	+ 8	4·017	·65	5·120	·20	8·945	·10	12·289	·50	»	723	+10	0·8	— 6	11. Oct. bis incl.
13. »	»	727	+ 6½	3·929	·55	4·982	·10	8·892	·00	12·153	·49	»	726	+ 8	0·3	— 5	27. Nov.
14. »	»	726½	+ 8	3 907	·40	4·873	·25	8·856	48·90	12·153	·60	½12	727½	+10	0	— 5	
15. »	¾10	730	+ 7	3·702	·45	4·921	·15	8·825	·80	11·965	·60	»	732	+12½	0	— 5	Bezeichnung der
16. »	½10	728½	+ 9½	3·901	·55	4·769	·20	8·866	·70	12·101	·70	¼12	729½	+10½	0	— 5	Resultate: X
18. »	»	736	+12	3·684	·48	4·751	·20	8·786	·60	11·915	·65	»	736½	+12½	0	— 6	
19. »	»	736	+11	3·721	·43	4·799	·26	8·750	·60	11·996	·70	½12	736	+12	8·6	— 6	
20. »	»	732	+11	3·811	·50	4·690	·20	8·789	·50	12·043	·60	»	733	+10	2·0	— 6	
21. »	¾10	735	+ 8	3·638	·40	4·799	·20	8·766	·50	11·897	·60	»	736	+10	0	0	
22. »	½10	739	+10	3·580	·35	4·702	·15	8·776	·50	11·772	·60	»	739	+11	0	0	
23. »	10	737	+ 8	3·708	·30	4·729	·15	8·726	·55	11·872	·60	»	737	+ 9	0	— 1	Beginn des Erd-
25. »	¾10	740½	+ 4	3·790	·45	4·680	·15	8·750	·40	11·967	·55	¼12	741½	+10	0	— 2	bebens.
26. »	½10	740	+ 3½	3·774	·35	4·715	·15	8·700	·30	12·016	·50	»	741	+ 9½	0	— 4	
27. »	»	739⅔	+ 2	3 659	·30	4·624	·10	8·674	·25	11·836	·55	»	740⅔	+ 4	0	— 5	
28. »	¾10	738½	+ 2½	3·785	·42	4·625	·10	8·697	·20	11·898	·45	»	739½	+ 3½	0	— 6	I.
29. »	¼10	737	0	3·776	·30	4·594	·10	8·685	·18	11·911	·50	11	740½	+ 5	0	— 6	29. Abends Erd-
30. »	½10	735½	+ ½	3·651	·30	4·612	·18	8·658	·15	11·875	·50	¼12	730	+ 3	0	— 6	stoss in Karlsbad.

1. Nov.	10	736	0	3·650	42·20	4·636	42·05	8·609	48·05	11·874	56·40	3/4 12	736 1/2	+ 1	0	— 7	
2. »	3/4 10	737	+ 1	3·583	·10	4·620	·00	8·605	·00	11·916	·45	1/4 12	737	+ 2	0	— 7	
3. »	1/2 10	734	+ 1/2	3·667	·15	4·797	·10	8·673	·00	11·800	·35	1/2 12	735	+ 3	0	— 7	
4. »	3/4 10	734	+ 1	3·671	·20	4·750	·15	8·693	47·85	11·834	·30	»	735 1/2	+ 2	0	— 7	
5. »	1/2 10	736	0	3·762	·20	4·651	·05	8·551	·75	11·934	·35	»	736 1/2	+ 1	0	— 7	
6. »	3/4 10	735 1/2	+ 1	3·711	·20	4·672	·10	8·719	·65	11·772	·35	»	735 1/2	+ 1	0	— 7	II. 7. Morgens Erdstösse in Karlsbad.
8. »	»	737	+ 1/2	3·642	·00	4·656	·10	8·792	·50	11·788	·35	»	737 1/2	+ 1/2	0	— 8	
9. »	1/4 10	737 1/2	— 3 1/2	3·688	·12	4·618	·10	8·726	·45	11·827	·32	3/4 11	739	+ 2	0	— 8	
10. »	3/4 10	741	+ 1	3·645	41·90	4·564	41·95	8·783	·39	11·798	·20	1/2 12	741 1/2	+ 1 1/2	0	— 8	
11. »	3/4 9	738	— 7 1/2	3·667	42·10	4·833	·90	8·856	·45	11·754	55·95	1/4 11	741	— 4 1/2	0	— 8	
12. »	3/4 10	734 1/2	— 3	3·764	·20	4·906	42·05	8·817	·30	11·775	56·20	1/2 12	734 1/2	— 1 1/2	0	— 8	
13. »	9	730	— 5	3·696	41·90	5·094	41·95	8·796	·20	11·766	·20	3/4 11	731	— 2	0	— 8	
15. »	1/4 10	727	— 1/2	3·819	42·30	5·128	42·00	8·830	·15	11·842	·25	1/4 12	728	+ 1	7·7	— 9	
16. »	1/2 10	737	0	3·564	·00	4·870	41·95	8·438	·10	11·647	·30	1/2 12	737	+ 2 1/2	0·1	— 7	III. 17. Morgens: Erdstösse in Karlsbad.
17. »	»	734	+ 1 1/2	3·550	·05	4·966	·82	8·754	·10	11·776	·25	»	734 1/2	+ 2	0·6	— 6	
18. »	»	734	+ 5	3·611	·10	5·242	·80	8·779	·10	11·840	·50	1/4 12	734	+ 8	0	— 5	
19. »	3/4 10	737	+ 2	3·663	·15	4·923	·85	8·848	·20	11·771	·40	3/4 12	738	+ 9	0	— 4	
20. »	9	738	+ 3 1/2	3·603	·00	4·773	·82	8·830	·20	11·631	·40	11	739	+ 4 1/2	0	— 4	

Tag der Messung	Luft vor der Messung			Russische Kronquelle		Schloss-brunnen		Mühl-brunnen		Theresien-brunnen		Luft nach der Messung			Niederschlag *mm*	Wasserstand *cm*	Bemerkungen
	Uhr	*mm*	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Liter	°C.	Uhr	*mm*	°C.			
22. Nov.	9	744 1/2	+ 2	3·679	42·10	4·735	41·92	8·714	47·10	11·615	56·50	3/4 11	744 1/2	+ 2	0	— 5	
23. »	1/2 10	738 1/2	+ 2 1/2	3·801	·20	4·844	42·00	8·834	·08	11·812	·50	1/4 12	737 1/2	+ 3 1/2	0·4	— 6	
24. »	»	731 1/2	+ 3	3·849	·20	4·974	·00	8·835	·10	11·892	·40	»	731 1/2	+ 4	2·9	— 6	Ende des Erd-
25. »	»	732 1/2	— 1 1/2	3 869	·20	4·940	·05	8·856	·05	11·911	·45	»	730 1/2	— 2	0·1	— 6	bebens.
26. »	»	737	— 3	3·713	41·90	4·627	·00	8·784	46·90	11·805	·30	1/2 12	737 1/2	— 2 1/2	0	— 7	
27. »	1/4 10	730 1/4	— 3 1/2	3·795	42·15	4·805	·05	8·814	·88	11·867	·30	1/4 12	730 1/4	— 3 1/2	10·0	— 7	
29. Nov.	9	702	+ 1 1/2	4·226	42·50	5·654	42·35	9·078	46·90	11·954	56·32	1/2 12	702	+ 1 1/2	6·1	— 6	Seit 29. Vorm.
30. »	1/2 9	718	— 3	3·768	·15	4·986	·30	8·824	·80	11·399	·25	10	721	— 2	0·6	— 6	1/2 10h:
1. Dec.	3/4 10	716 1/2	+ 2	4·012	·40	5·220	·20	8·923	·75	11·740	·30	1/2 12	715 1/2	+ 2	0·3	— 6	Nachbohrung der
2. »	1/2 10	722	+ 1/2	3·820	·30	5·251	·32	8·804	·75	11·587	·38	1/4 12	722	+ 1	0·3	— 6	Sprudelöffnungen.
3. »	»	725 1/2	— 1	3·842	·25	5·122	·20	8·915	·75	11·482	·05	12	724 1/2	— 1/2	1·4	— 6	Bezeichnung der
4. »	1/4 10	724	— 1 1/2	3·894	·30	5·132	·30	8·867	·65	11·716	·20	1/4 12	725	— 1	1·0	— 6	Resultate: ●

Vergleicht man die Daten der kritischen Zeit (24. October bis 25. November) mit der absichtlich länger gewählten Vorzeit, so ergibt sich kein wie immer geartetes auffälliges Verhalten, welches, andauernd, als eine Folgewirkung des Erdbebens auch mit nur geringer Sicherheit aufgefasst werden könnte. Schwankungen nach unten, wie auch nach oben, sind beiden Perioden gleich charakteristisch.

Dass sich eine oder die andere Quelle manchen Tages mit dem Luftdruck scheinbar gleichsinnig verhielt, wird man ebenso in der Zeit vor dem Erdbeben finden; bei grösseren Luftdruckschwankungen aber ist das gegensinnige Verhalten stets ein ausgeprägtes.[1]

Aus diesem Grunde wird auch der Ergiebigkeit des Schlossbrunnens am 18. November, die also eher für eine Ergiebigkeitszunahme des Sprudels an diesem, dem Erdstoss vom 17. folgenden Tage spräche, kein besonderer Werth beigelegt werden dürfen; fanden doch beim Theresienbrunnen auch bei gleichem oder erhöhtem Barometerstand (13. und 27. September, 11. October) grössere Ergiebigkeitsvermehrungen statt, für welche heute noch keine genügende Erklärung gegeben werden kann. Auch dass die Messung des Schlossbrunnens am 17. November Vormittag unmittelbar nach den in Karlsbad verspürten Erdstössen einen völlig normalen Ergiebigkeitswerth lieferte, kann die Meinung nur bekräftigen, dass der des nachfolgenden Tages (der mir als der relativ extremste erscheint) nicht mit dem Erdbeben in Verbindung zu bringen ist.

Desgleichen war das Verhalten der Temperaturen ein normales.[2] Grössere Schwankungen finden in Ergiebigkeitsvermehrungen oder -Verminderungen, sowie im Temperatur-

---

[1] Minimum des Luftdruckes und Maximum der Ergiebigkeiten des Schlossbrunnens und der Kronenquelle am 29. November, welche Quellen noch bei ungestörter Spannung im Sprudelkessel gemessen wurden. Der Mühlbrunnen und Theresienbrunnen wurden bereits nach Abnahme ($^1/_2 10^h$) der Ständer beider Hygeensquellen gemessen (um $^3/_4 11^h$ und $^1/_4 12^h$) und wären deren Ergiebigkeiten zweifellos grössere als am 20. September gewesen.

[2] Lage der Temperaturswerthe vom 30. October, 8. und 17. November in den Curvenzonen... Taf. I.

wechsel der Atmosphäre ihre hinreichende Begründung. Von diesen Factoren lässt sich der Mühlbrunnen im Detail am wenigsten beeinflussen; dafür nimmt seine Temperatur in dieser Vierteljahresperiode um so constanter ab, um im Frühjahr wieder anzusteigen (Taf. I).

Erhellt wohl schon aus den graphischen Darstellungen der Tafeln II und III keine Beziehung zwischen dem Erdbeben und dem Verhalten der Thermen, so gelangt dies noch klarer zum Ausdruck, wenn wir die Ergiebigkeiten und Temperaturen rücksichtlich eines oder des anderen bekannten Factors graphisch reduciren:

Trägt man auf die Abscissenaxe eines Coordinatensystems die Ergiebigkeit, auf die Ordinatenaxe den Barometerstand auf und verzeichnet auf diese Art die Lage der täglichen Messungsergebnisse, so schaaren sich die Punkte um eine Linie, die die wahre Beeinflussung der Ergiebigkeit durch den Luftdruck versinnbildlicht; ich nenne sie kurzweg die Curve »*BQ*« (nach Barometer, Quantum).

Wählt man hingegen die Ordinatenaxe zur Verzeichnung der Temperatur, so erhält man als Mittellinie eine Gerade (für diese geringe Abhängigkeit während des kurzen Zeitraumes), welche die wahre Beeinflussung der Temperatur durch Ergiebigkeits- (und somit indirect auch durch Luftdruck-) Schwankungen darstellt; sie sei die Curve »*QT*« genannt.

Trifft man die Anordnung der Axensysteme so, wie sie auf Taf. IV—VI verzeichnet sind, dann wird sofort klar, dass der Zustand einer Quelle, der ja durch ihre Ergiebigkeit und Temperatur charakterisirt ist, durch eine Curve von bestimmter Lage gegen eine Raumecke dargestellt werden kann, deren drei aufeinander senkrecht stehende Kanten den Barometerstand, die Ergiebigkeit und Temperatur der Quelle bilden. Die *BQ*-Curve ist bloss der Aufriss, die *QT*-Curve der Grundriss der wirklichen »Zustandscurve«; durch die gegenseitige Lage der Zustandscurven mehrerer Quellen kommt gleichsam das Nationale, der »individuelle« Charakter jeder einzelnen zum sprechenden Ausdruck (Taf. VII).

Auf den Tafeln IV—VI ist die Lage der Messungsergebnisse (gegen die Zustandscurve jeder der vier Thermen) vom

30. October, 8. und 17. November durch das beigesetzte Datum erkenntlich, die bei keiner Quelle für einen Einfluss des Erdbebens auf die Ergiebigkeit oder Temperatur spricht. Dem Schlossbrunnenwerth vom 18. November kann der des Theresienbrunnens vom 27. September (vor dem Erdbeben) auch hinsichtlich seiner Lage im Graphicon (Taf. VI) gut gegenübergestellt werden.

Dass die Messungen zum Theil so weit abseits der Mittellinie liegen, ist dadurch begründet, dass die Ergiebigkeit, beziehungsweise die Temperatur nicht allein von dem einen (auf der anderen Axe aufgetragenen) Factor abhängig ist.

Es zeigt dies am auffälligsten der Mühlbrunnen, dem in Folge der längeren Rohrleitung der »hinteren Mühlbrunnenquellen« eine so hohe Jahres-Temperaturzonencurve zukommt (Taf. I). Nur zur Zeit, wo diese ihrem Wendepunkte nahe ist, kommt die Beeinflussung der Temperatur durch die wechselnde Ergiebigkeit besser zum Ausdruck (Taf. V, rothe volle Linie); in dem absteigenden Theil der Curve indess ist dies, wie bereits früher erwähnt, nicht mehr der Fall, daher das parallele Verschieben der Geraden QT des Mühlbrunnens. Die Temperaturwerthe dieser Quelle liegen sonach von der Mittellinie am weitesten zerstreut; dasselbe Verhalten zeigen alle Quellen mit längeren Rohrleitungen, und ist dieses Ergebniss nur eine Folge der Temperaturmessung beim Brunnenauslauf. Den Temperaturwerthen des Mühlbrunnens ist daher ebenfalls nicht der geringste Einfluss des Erdbebens beizumessen, trotz der entfernten Lage der Resultate von der Mittellinie.

Zu eben demselben Ergebniss gelangt man durch die Ermittlung der Abhängigkeitscurve der Temperatur des Mühlbrunnens von der der Atmosphäre (Taf. VIII).

Die Lage der Werthe vom 30. October, 8. und 17. November ist zu der Curve »AT« eine völlig normale.

Leider haben wir bis heute kein Mittel, um auch die Spannung im Sprudelkessel ausdrücken und so den wichtigsten Factor der Quellenbeeinflussung in den Bereich der Betrachtungen ziehen zu können.

Diesbezügliche Versuche sind bereits für die allernächste Zeit in Aussicht genommen; zweifellos wird nach dem Gelingen derselben einiges Licht über manche heute noch unaufgeklärte Dinge verbreitet werden.

Es wäre keine wunderliche Erscheinung gewesen, wenn der Sprudel oder irgend eine kleine Therme nach den in Karlsbad erfolgten Erdbeben den in Klüften und Quellspalten abgelagerten Ocker aufgewirbelt und zu Tage gefördert hätte; ich habe mich aber, besonders unmittelbar nach den am 7. und 17. November hier verspürten Erdstössen, von dem vollkommen klaren Ablauf aller Thermen durch Augenschein überzeugt.

Auf Grund dessen, sowie mit Rücksicht auf die vorgeführten Messungsdaten komme ich zu dem Schlusse, dass das vogtländisch-westböhmische Erdbeben 1897 keinen wie immer gearteten Einfluss auf die Thermalquellen Karlsbads hatte, so sehr es auch — als in der Natur der Sache gelegen — begreiflich erschienen wäre, wenn sich ein solcher thatsächlich kundgegeben hätte.

Zur Widerlegung der gänzlich aus der Luft gegriffenen Nachricht von einem »Nachlassen des Sprudels« aber hätte es wohl nur des einfachen Hinweises auf die beiden Jahresmessungen des Sprudels bedurft:

Name der Sprudelöffnung	Frühjahrsmessung am 3. April 1897 Luft: 715 *mm*, +9° C.	Herbstmessung am 16. December 1897 Luft: 734·5 *mm*, +0·3° C.
(Spannungshöhe 381 *m*)	Liter pro Minute	Liter pro Minute
Nr. I	15·3	14·5
» II (Springer)	106·8	72·3
» III	—	—
» IV	—	—
» V	610·8	474·8
» VI	582·0	795·6
Oberer Zapfen	430·0	543·0
Unterer Zapfen	geschlossen	geschlossen
Alte Hygea	116·4	98·4
Neue Hygea	—	—
Totalergiebigkeit	1861·3 *l*	1998·6 *l*
Temperatur des Sprudels	72·8° C.	72·2° C.

Die Sprudelquellen III, IV und die Neue Hygea lieferten derzeit (1897) bei dieser Spannungshöhe (Colonnadenfussboden) kein Wasser; das Vicariiren der Sprudelquellen ist überhaupt eine diesem Quellencomplex eigene und seit einem Jahrhundert beobachtete Erscheinung (Fig. 3).

Ergiebigkeit des Sprudels am 3. April 1897:

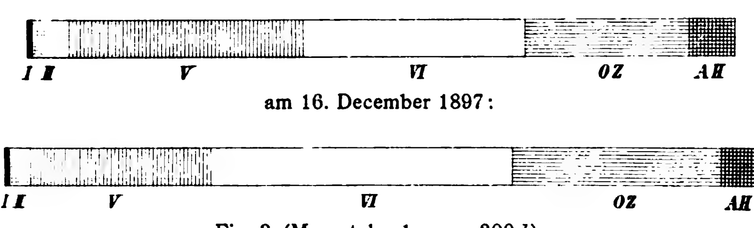


Fig. 3 (Massstab: 1 *cm* = 200 *l*).

Die Zunahme der Ergiebigkeit des Sprudels um 137·3 *l* (wovon auf die Quellen im Springerraum 42·3 *l*, auf die ausserhalb befindlichen 95 *l* kommen), ist aber sicherlich nicht dem Erdbeben, sondern dem Umstand zuzuschreiben, dass das Obere Zapfenloch, welches jahrelang nicht von dem angelegten Sinter gereinigt wurde, wieder einmal der Nachbohrung (13. December 1897) unterzogen worden war.

III. Erdbeben früherer Zeiten.

An anderen Orten während der vorgeführten Messungsperiode beobachtete Erdbeben habe ich — soweit mir dieselben zur Kenntniss kamen — auf Taf. II notirt und komme auch diesbezüglich zu einem negativen Ergebniss.

Ebenso habe ich — mit gleichem Erfolg — hinsichtlich früherer Erdbeben (insbesonders der vogtländisch-erzgebirgischen Beben der Siebziger- und Achtzigerjahre) in den Akten und älteren Messungsjournalen reichlich Umschau und bei den glaubwürdigsten Personen Nachfrage gehalten.

Im Archive der Stadtgemeinde Karlsbad findet sich nur ein einziges Schriftstück, in welchem von einem etwaigen Einfluss früherer Erdbeben auf die Quellen die Rede ist.

Es ist eine Anfrage des Rittergutspächters Eugen Vogt in Möhnersdorf (Schlesien) an die »Badedirection Karlsbad«, ddo. 9. Januar 1885, nachstehenden Inhaltes:

»Als am 1. November 1755 das grosse Lissaboner Erdbeben statthatte, soll verbürgten Nachrichten zu Folge der Karlsbader Sprudel eine kurze Zeit lang ganz getrübtes Wasser emporgesendet haben und dadurch den Beweis geliefert, dass zwischen der Karlsbader Quelle und dem dortigen Ereigniss ein gewisser Connex vorhanden ist.«

»Es wäre nun interessant, ob dieselben Beobachtungen, wenn auch vielleicht in geringerem Maassstabe auch bei den letzten Erderschütterungen, die in Spanien, respective in der dortigen Gegend vorgekommen sind, gemacht worden sind: eventuell ob irgend eine Zufluss- oder Temperaturstörung, oder Trübung zu der Zeit in der Quelle vorgekommen ist. Für die Beantwortung dieser Frage, die nur in wissenschaftlicher Beziehung gestellt ist, meinen verbindlichsten Dank sagend«, etc.

Dem Antwortschreiben des damaligen Bürgermeisters von Karlsbad, Eduard Knoll, ist zu entnehmen, dass auch dieses Erdbeben (1885) von keinem Einfluss auf die Thermen gewesen war. Es wurde, wie es in der Abschrift dieses Briefes heisst, »anlässlich der letzten Erdbeben in Spanien bei dem Sprudel und den Karlsbader Mineralquellen überhaupt absolut keine Erscheinung beobachtet, welche auf einen Zusammenhang der erwähnten Erderschütterungen mit den Karlsbader Thermen schliessen lassen könnte; dass aber auch früher ein solcher Zusammenhang nicht bestanden hat, da die in einigen zu Ende des vorigen und am Anfange des laufenden Jahrhundertes erschienenen Büchern über Karlsbad vorfindliche Nachricht, dass der Sprudel zur Zeit des grossen Lissaboner Erdbebens ganz ausgeblieben sei oder einen trüben unregelmässigen Auslauf und dergleichen gehabt habe, vollständig unbeglaubigt und unwahr ist«.

»Weder findet sich in den städtischen Akten hierüber etwas vor, noch macht einer der Ärzte, die damals in Karlsbad ordinirten und Werke über unseren Curort in Druck erscheinen liessen (darunter der ebenso gewissenhafte als verlässliche Dr. David Becher in seinem zur Berühmtheit gelangten Buche), irgend eine Erwähnung davon. Zweifelsohne ist also jene Nachricht 30—40 Jahre später durch ein falsches Gerücht aufgekommen und hat so Eingang in Druckwerke gefunden; die

neueren Werke haben sie inzwischen auf Grund gepflogener Erhebungen eliminirt«.

Aus all dem Erörterten kann entnommen werden, wie wenig man einer nächstbesten Zeitungsnachricht — in früheren Jahren wurden dieselben nicht selten bei Bearbeitungen von Erdbeben gesammelt — oder manchen Büchern Vertrauen und Glauben entgegenbringen darf.

Meines Erachtens läge nicht der mindeste Grund vor, irgend einen seismologischen Einfluss auf die Thermen Karlsbads zu verschweigen; solange sich indess ein solcher nicht durch directe Beobachtung feststellen lässt, ist es Pflicht eines jeden nach Wahrheit Strebenden, gegentheiligen, völlig grundlosen Phantasiegebilden entgegenzutreten.

Nichts ist verwandter als Erdbeben und die Thermen Karlsbads; verdanken sie doch, nach dem heutigen Stande unseres Wissens, gigantischen, gewiss von gewaltigen Beben begleiteten Vorgängen ihr Dasein!

Karlsbad, Februar 1898.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX.

Fig. 4. Blick in den Springerraum nach Abnahme der Brunnenschale (Zschokke) des Springers.

Fig. 5. Der Springerraum des Karlsbader Sprudels mit den sechs Sprudelquellfassungen. Von West gesehen.

t Trinkrohrleitung zum Auslauf in der Hygeenshalle.
C Rohrleitung für die Wasserzufuhr ins Curhaus, Neubad und Sprudelsalzwerk.
K Bäderleitung für das Sprudel- und Kaiserbad.
B Boden der Sprudelcolonnade.
U Ufermauer der Sprudelcolonnade.

(Nach photographischen Aufnahmen des Autors).

Tafel X.

Fig. 6. Der »Kleine Springer« im Oberen Zapfenloch auf dem grossen Sprudelbergl. Von Nordost gesehen.

(Nach einer photographischen Aufnahme des Autors).

Das Niederschlags-Gebiet der Tepl

mit den Beobachtungsstationen
für den perman. Hochwasserschutzdienst
der Stadtgemeinde
KARLSBAD.

Autor del.
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

der

brunn.

unn.

runn.

nquel

25. 26

ruck

erst

chla

asse

der T

brunn.

unn.

runn.

nquelle

25. 26. 2

druck

erstand

chlag.

asse, Bd.

J. Knett :

Die Curven B Q und Q T der Russ. Kronquelle u. d. Schlofsbrunnens.

B

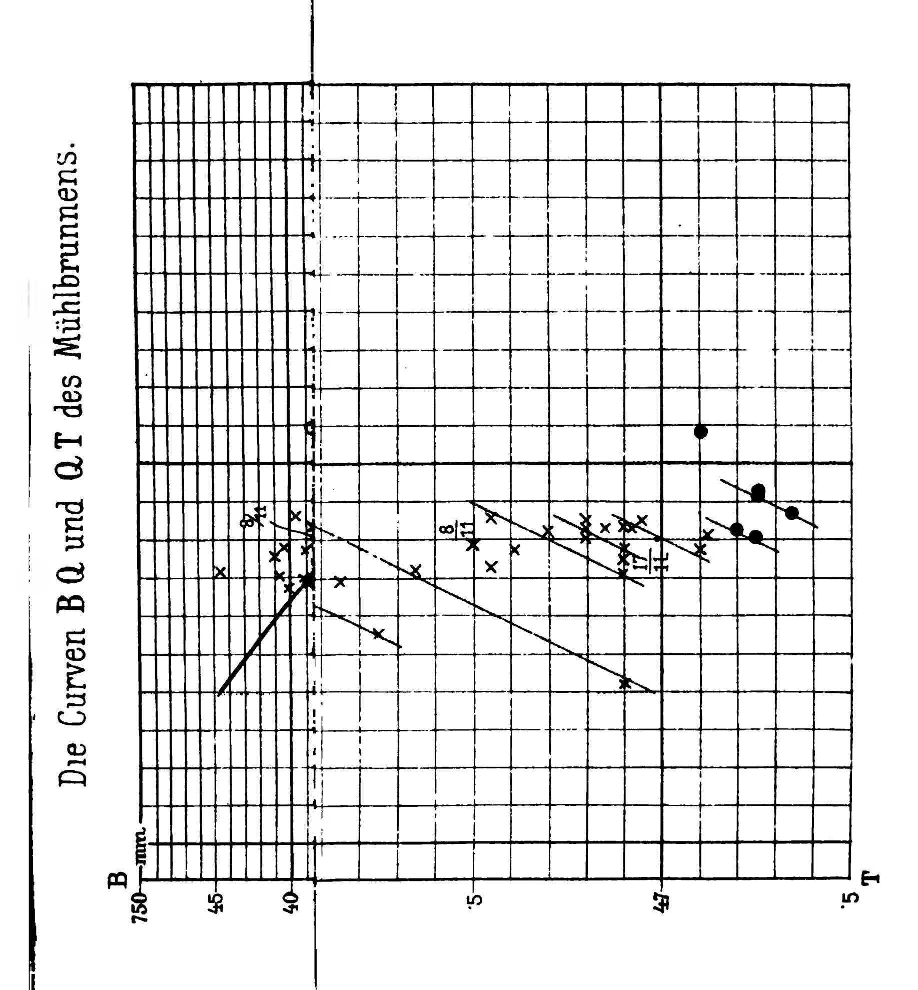
750

mm.

Autor del.

J. Knett : Verhalten

Taf. V.

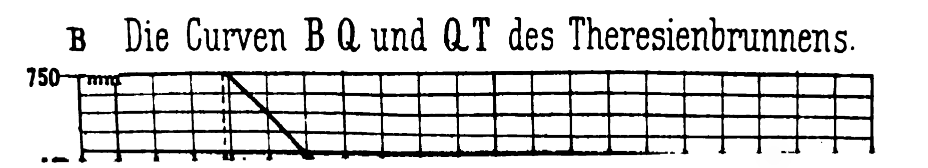


Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

J.Kne

B Die Curven B Q und Q T des Theresienbrunnens.



Autor del.

Gegenseitige Lage der Zustandscurven der vier Quellen.

BQ.-vertic. Proj.

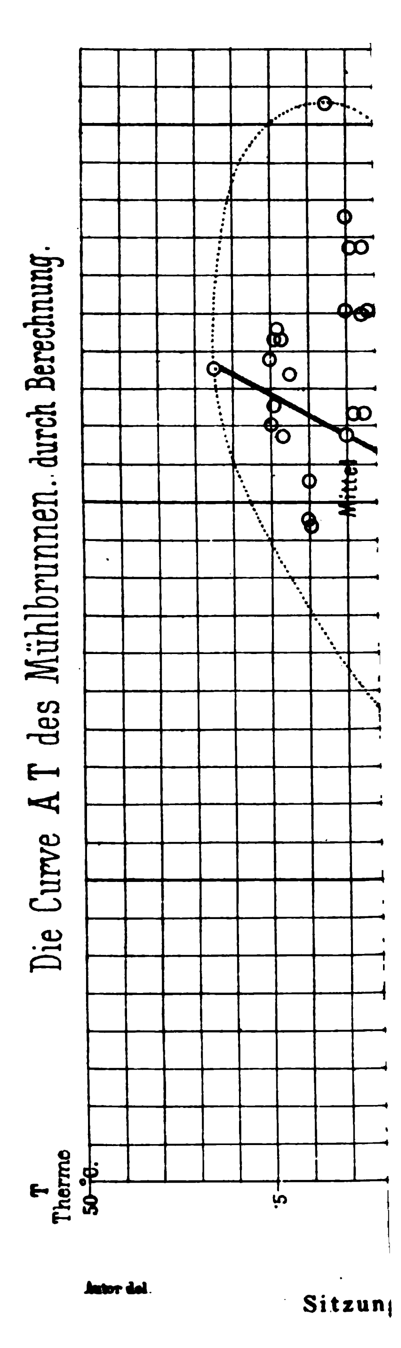
B mm

750 740 730 720 45 44 43 42 41 40

T

Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien


Die Curve A T des Mühlbrunnen.. durch Berechnung.
T
Thermo
50°C.
5
Mittel

Autor del.



Aut. phot.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien



Aut. phot Fig. 6. Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

XVI. SITZUNG VOM 16. JUNI 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 107, Abth. II a., Heft I—II (Jänner und Februar 1898).

Herr Prof. Dr. Gustav Kohn in Wien übersendet eine Abhandlung: »Über Tetraëder in schiefperspectiver Lage«.

Das w. M. Herr Director Friedrich Brauer überreicht eine Arbeit von Dr. Rudolf Sturany unter dem Titel: »Katalog der bisher bekannt gewordenen südafrikanischen Land- und Süsswasser-Mollusken, mit besonderer Berücksichtigung des von Dr. Penther gesammelten Materiales«.

XVII. SITZUNG VOM 23. JUNI 1898.

Der Vorsitzende, Herr Vicepräsident Prof. E. Suess, gedenkt des schweren Verlustes, welchen die kaiserliche Akademie und speciell diese Classe durch das am 21. Juni l. J. erfolgte Ableben des wirklichen Mitgliedes Herrn Hofrath Dr. Anton Ritter Kerner von Marilaun, Professor an der k. k. Universität und Director des botanischen Gartens in Wien, erlitten hat.

Die anwesenden Mitglieder haben sich zur Bezeigung des Beileides von den Sitzen erhoben.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt den VII. Band des im Wege des k. u. k. Ministeriums des Äussern eingelangten italienischen Druckwerkes: »Le Opere di Galileo Galilei«.

Herr Dr. Alfred Nalepa, Professor am k. k. Elisabeth-Gymnasium im V. Bezirke in Wien, übersendet eine vorläufige Mittheilung über »Neue Gallmilben« (16. Fortsetzung).

Der Secretär theilt mit, dass Herr Emil Reinhold sein in der Sitzung vom 3. März l. J. behufs Wahrung der Priorität vorgelegtes versiegeltes Schreiben mit der Aufschrift: »Selbstständige Kuppelung« am 21. d. M. zurückgezogen habe.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Wiesner überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Beiträge zur Kenntniss des photochemischen Klimas im arktischen Gebiete«.

Das w. M. Herr Director Friedrich Brauer überreicht eine Arbeit von Dr. H. Rebel, Assistenten am naturhistorischen Hofmuseum in Wien, betitelt: »Fossile Lepidopteren aus der Miocänformation von Gabbro«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. L. Boltzmann überreicht eine Abhandlung von Dr. Fritz Hasenöhrl in Wien: »Zur Theorie der Transversalschwingungen eines von Wirbeln durchzogenen Körpers« (I. Mittheilung).

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. F. Mertens überreicht eine Abhandlung von Herrn K. Lauermann, Lehrer in Pressnitz (Böhmen), betitelt: »Zum Normalenproblem der Hyperbel«.

Herr Prof. J. Liznar überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Die Änderung der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe«.

Der k. u. k. Linienschiffs-Lieutenant Herr Karl Koss erstattet einen vorläufigen Bericht über seine auf der Expedition S. M. Schiff »Pola« 1897/98 in der südlichen Hälfte des Rothen Meeres ausgeführten Kimmtiefen-Beobachtungen.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Brunnen-Direction, Moriz Fürst Lobkowitz'sche, Die Mineralwasserquellen von Bilin in Böhmen. Bilin, 1898; 8°.

Adamkiewicz A., Die Functionsstörungen des Grosshirnes. Hannover, 1898; 8°.

Bancroft W. D., The Phase Rule. Ithaca. New York, 1897.

Le Opere di Galileo Galilei. Edizione nazionale sotto gli Auspicii Sua Maesta il Rè d' Italia. Volume VII. Firenze, 1897.

Schwab P. F., P. Ägyd Everard von Raitenau 1605—1675, Benedictiner von Kremsmünster, Mechaniker und Architekt. Salzburg, 1898; 8°.

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe erscheinen vom Jahre 1888 (Band XCVII) an in folgenden **vier** gesonderten **Abtheilungen,** welche auch einzeln bezogen werden können:

Abtheilung I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie, Erdbeben und Reisen.

Abtheilung II. a. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Astronomie, Physik, Meteorologie und Mechanik.

Abtheilung II. b. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Chemie.

Abtheilung III. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Thiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Manuscripte voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichniss ein Preis beigesetzt ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Carl Gerold's Sohn (Wien, I., Barbaragasse 2) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werden auch in besonderen Heften unter dem Titel: »Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften« herausgegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird, wie bisher, acht Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr. oder 3 Mark.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

DEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. VII. HEFT.

JAHRGANG 1898. — JULI.

ABTHEILUNG I.

HÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE,
ALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE,
OLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

(MIT 8 KARTEN, 5 TAFELN UND 8 TEXTFIGUREN.)



WIEN, 1898.

S DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

INHALT

des 7. Heftes Juli 1898 des CVII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. 25 kr. = 6 Mk. 50 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. VII. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

XVIII. SITZUNG VOM 7. JULI 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 107, Abth. I, Heft I—IV (Jänner bis April 1898).

Der prov. Secretär legt das im Auftrage Sr. k. und k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzog Ludwig Salvator, Ehrenmitglied der kaiserlichen Akademie, durch die Buchdruckerei H. Mercy in Prag eingesendete Druckwerk »Benzert« vor.

Das k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministerium »Marine-Section« theilt mit, dass voraussichtlich mit 1. October l. J. S. M. Schiff »Saida« eine auf 12 Monate veranschlagte Missionsreise nach Ostafrika, Süd- und Ostaustralien und den Sunda-Inseln antreten wird, und ladet die kaiserliche Akademie ein, ihre etwaigen Wünsche betreffs anzustellender wissenschaftlicher Beobachtungen bekannt zu geben.

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen übermittelt die Protokolle über die Verhandlungen der Delegirten der cartellirten Akademien und gelehrten Gesellschaften in der V. Versammlung zu Göttingen am 31. Mai und 1. Juni 1898.

Der prov. Secretär theilt folgende eingelangte Preisausschreibung mit:

Der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, welche im Jahre 1798 ihren Sitz von Mohrungen nach Königsberg verlegt hat, ist zur Feier dieser hundertjährigen Erinnerung von ihrem Mitgliede, Herrn Stadtrath Dr. Walter Simon hierselbst, ein Betrag von 4000 Mark zur Stellung einer Preisaufgabe überwiesen worden. Die Aufgabe verlangt: eine Arbeit, welche

auf dem Gebiete der pflanzlichen oder thierischen Elektricität entweder fundamental neue Erscheinungen zu Tage fördert, oder hinsichtlich der physikalischen Ursache der organischen Elektricität, oder ihrer Bedeutung für das Leben überhaupt oder für bestimmte Functionen, wesentlich neue Aufschlüsse gewährt.

Herr Dr. Karl Camillo Schneider in Wien dankt für die ihm zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Hydropolypenfauna der Adria gewährte Subvention.

Das c. M. Herr Prof. H. Molisch in Prag übersendet eine Arbeit unter dem Titel: »Botanische Beobachtungen auf Java«, I. Abhandlung: »Über die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen«.

Ferner übersendet Herr Prof. Molisch eine im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag ausgeführte Arbeit des Privatdocenten Dr. A. Nestler, unter dem Titel: »Über die durch Wundreiz bewirkten Bewegungserscheinungen des Zellkerns und des Protoplasmas«.

Das c. M. Herr Prof. R. v. Wettstein in Prag übersendet eine Abhandlung des stud. philos. Fritz Vierhapper, betitelt: »Zur Systematik und geographischen Verbreitung einer alpinen *Dianthus*-Gruppe«.

Das c. M. Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Abhandlung: »Über Tetrahydropapaverin«.

Das w. M. Prof. Franz Exner legt die XII. und XIII. Mittheilung der von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Dr. E. Haschek ausgeführten Untersuchung: »Über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente« vor.

Ferner legt Herr Prof. F. Exner eine Abhandlung des Herrn Dr. Hasenöhrl vor: »Über den Rückstand und die Leitfähigkeit von Paraffin und Schwefel«.

Weiter legt Herr Prof. F. Exner eine Abhandlung des Herrn Dr. E. v. Schweidler vor, betitelt: »Über die lichtelektrischen Erscheinungen« (I. Mittheilung).

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht folgende zwei Abhandlungen der Herren Regierungsrath Director Dr. J. M. Eder und E. Valenta in Wien:

1. »Spectralanalyse der Leuchtgasflamme«.
2. »Über das Funkenspectrum des Calciums und des Lithiums und seine Verbreitungs- und Umkehrungserscheinungen«.

Herr Hofrath v. Lang überreicht ferner eine Abhandlung von Prof. Dr. G. Jaumann in Prag, betitelt: »Interferenz der Kathodenstrahlen« I.

Weiter überreicht Herr Hofrath v. Lang eine Abhandlung von stud. phil. P. Emerich Wippermann in Prag: »Über Wechselstromcurven bei Anwendung von Aluminiumelektroden«.

Herr Dr. Friedrich Bidschof, Assistent an der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Wien, überreicht einen von Dr. J. Palisa, Adjuncten an demselben Institute und ihm gemeinsam ausgearbeiteten Fixsternkatalog.

Über die durch Wundreiz bewirkten Bewegungserscheinungen des Zellkernes und des Protoplasmas

von

Dr. **A. Nestler.**

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag.

(Mit 1 Tafel.)

(Mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Literatur und Kunst in Böhmen.)

I.

Nachdem Tangl durch seine fundamentalen Untersuchungen über die Plasmaverbindungen der Endospermzellen von *Strychnos nux vomica* und anderer Zellen zuerst den wichtigen Nachweis geliefert hatte, dass die Zellen der Gewebeverbände wahrscheinlich der meisten Pflanzen nicht streng getrennte Individuen sind, stellte er sich die Frage, welchen Einfluss die durch einen mechanischen Eingriff bewirkte Störung jenes Zusammenhanges auf den lebenden Inhalt der der Wunde zunächst liegenden, intacten Zellen hervorrufe. Sind diese Veränderungen scharf hervortretend, so kann mit einer gewissen, logisch nothwendigen Reserve durch Hervorrufung dieser Erscheinungen in allen jenen Fällen auf einen Zusammenhang des lebenden Zellinhaltes geschlossen werden, wo ein solcher Zusammenhang durch Anwendung anderer Mittel nicht oder nur schwer nachweisbar ist, vorausgesetzt, dass Plasmaverbindungen und die Folgeerscheinungen einer Verwundung lebender Zellen in einem causalen Zusammenhange stehen.

In den letzten Jahren wurden nun verschiedene Methoden zum Nachweis der Plasmaverbindungen — verschiedene Fixirungs- und Färbemittel, je nach der Art der Pflanzen und des Gewebes — ausfindig gemacht[1] und das Vorhandensein feiner plasmatischer Fäden von Zelle zu Zelle als ein allgemeines bezeichnet. Die Erscheinungen bei Vernichtung dieses Zusammenhanges lebender Zellen wurden nicht weiter verfolgt, obwohl dieselben von hohem physiologischen Interesse sind; das kann von vornherein daraus geschlossen werden, dass Zellkern und Protoplasma in Folge jenes Einflusses vorübergehend oder dauernd eine ganz andere Lagerung aufweisen, als in normalen Zellen, und dass wahrscheinlich auch die qualitativen Eigenschaften derselben sich ändern; ferner wird man sofort daran denken müssen, dass Verwundungen von Pflanzentheilen sehr oft vorkommen, somit auch jene Veränderungen im lebenden Theile der die Wunde begrenzenden, intacten Zellen, die Allgemeinheit derselben vorläufig vorausgesetzt, häufig stattfinden und möglicherweise in einem gewissen Zusammenhange mit der Wundkorkbildung stehen.

Die diesbezüglichen Untersuchungen Tangl's[2] beschränken sich auf die Epidermiszellen der Zwiebelschuppe von *Allium Cepa* L. Mittelst eines scharfen Messers wurden Median- und Querschnitte angebracht und nach bestimmten Zeitabschnitten untersucht. Es zeigte sich, dass in den der Schnittlinie benachbarten intacten Zellen eine vollständige Umlagerung des Protoplasmas und der Zellkerne stattgefunden hatte: dieselben lagen mehr weniger jener Zellwand an, welche der Schnittlinie zugekehrt war; das Fortrücken der Zellkerne war am häufigsten an einer der Seitenwände, seltener auf der Aussenwand oder in der Mitte erfolgt. Solche Umlagerungen im Protoplasma, respective der Kerne, die eine bestimmte Orientirung zur Lage der Wundfläche erkennen lassen, bezeichnet Tangl als traumatrope. Diese Umlagerung in den Epidermiszellen der Zwiebelschuppe von *Allium Cepa* zeigt

[1] A. Meyer, Über die Methoden zur Nachweisung der Plasmaverbindungen. Berichte der deutschen bot. Ges., 1897, H. 3.

[2] Zur Lehre von der Continuität des Protoplasmas im Pflanzengewebe. Diese Sitzungsberichte, Bd. 89, I. Abth.

sich bereits nach 12—15 Stunden, von der Anbringung der Wunde an gerechnet, und erstreckt sich bis in die zweite, bisweilen sogar bis in die dritte intacte Zellreihe. Nach drei Tagen kehren bei Querschnitten die Kerne in ihre normale Lage zurück, und nur die Plasmamassen bleiben noch in der veränderten Lage; nach 5—7 Tagen sind keine Anzeichen einer stattgefundenen Veränderung mehr bemerkbar; bei medianen Schnitten bleibt die Umlagerung wahrscheinlich immer. »Durch diese Versuche wurde eine positive Grundlage eines directen Zusammenhanges der Protoplasmakörper der genannten Epidermiszellen geschaffen.«[1]

Daran knüpfen sich von selbst eine Anzahl von Fragen, welche ich in den folgenden Resultaten einer Reihe von Untersuchungen zu beantworten versuchte. Es war zunächst nothwendig, diese von Tangl nur für die Epidermiszellen von *Allium Cepa* aufgestellten Gesetze der traumatropen Umlagerung auf eine Anzahl von Pflanzen, und zwar auf verschiedene Organe derselben unter bestimmten Bedingungen auszudehnen, um zu ermitteln, welche Erscheinungen allgemein sind, durch welche Umstände eine Verlangsamung oder Beschleunigung derselben erzielt werde, auf welche Distanz sich die Wirkung der Wunde erstrecke und in welcher Zeit Umlagerung und Rückwanderung, falls eine solche vorhanden, stattfindet. Eine besondere Berücksichtigung musste der Frage zugewendet werden, ob die traumatrope Umlagerung nur passiv vor sich gehe, d. h. als eine Folge des durch die Wunde veranlassten Austrittes eines Theiles des flüssigen Protoplasmas angesehen werden müsse, oder ob dieselbe durch den bewirkten Reiz activ vor sich gehe und als eine besondere Lebenserscheinung des Protoplasten aufzufassen sei. Auch wäre es denkbar, dass die Schwerkraft, welche eine bestimmte Orientirung von Stärke und Krystallen[2] zu veranlassen vermag, auf jene Erscheinung einen merklichen Einfluss ausübe, der, je nach der Lage der Gewebe eine Förderung oder Retardirung,

[1] Tangl, l. c., S. 29.

[2] Nach Beobachtungen des Herrn Prof. Dr. H. Molisch (mündliche Mittheilung) wird die Lagerung vieler, namentlich sehr kleiner Krystalle von der Schwerkraft beeinflusst.

vielleicht sogar eine vollständige Verhinderung derselben bewirke. Mit der Umlagerung des Zellkernes sind bisweilen auffallende Veränderungen in der Grösse desselben verbunden, welche wahrscheinlich darauf zurückzuführen sind, dass der Zellkern bei vollständiger Umlagerung in einer dichten Plasmamasse liegt, daher in diesem Falle der Stoffverkehr ein anderer sein dürfte als in normaler Lagerung desselben, wo in den untersuchten Fällen nur einzelne Plasmafäden denselben mit dem wandständigen Plasma verbinden.

Die Methode der Untersuchung über traumatrope Umlagerungen ist im Allgemeinen eine sehr einfache. Was die Objecte selbst anbelangt, so eignen sich, wie leicht einzusehen ist, solche Gewebe am besten, deren Zellen einen leicht auffindbaren, deutlichen Zellkern besitzen, welcher durch anderen Zellinhalt wenig oder gar nicht bedeckt ist: auch die Grösse der Zellen muss berücksichtigt werden: je grösser die Zellen sind, desto leichter werden Veränderungen in der Lage des Protoplasten auch noch in von der Wunde entfernter liegenden Zellen wahrgenommen werden, vorausgesetzt, dass die Lage von Kern und Plasma in den normalen, nicht gereizten Zellen keine grossen Differenzen aufweist. Bei relativ kleinen Zellen wird man überhaupt eine Umlagerung vermissen; dass die Schliesszellen der Spaltöffnungen, die bekanntlich ebenfalls mit den angrenzenden Zellen durch Plasmafäden in Verbindung stehen,[1] niemals eine Lagerungsveränderung der Protoplasten bei bewirktem Wundreiz erkennen lassen, dürfte nur auf die geringe Grösse derselben zurückzuführen sein. Eine grössere Anzahl von monocotylen Pflanzen, darunter besonders *Tradescantia zebrina* (hort.) und *viridis* (hort.), besitzt die für diese Untersuchungen gewünschten Eigenschaften. Bei diesen Pflanzen ist jedoch auf folgenden Umstand hinzuweisen: hat man mittelst eines Messers oder einer Nadel am Blatte oder Stengel eine Wunde angebracht, so bemerkt man bei späterer Beobachtung, dass nicht allein die Wundstelle, sondern auch mehr weniger die angrenzenden Epidermiszellen mit einer

[1] F. G. Kohl, »Die Protoplasmaverbindungen der Spaltöffnungsschliesszellen und der Moosblattzellen«. Bot. Centr., Bd. LXXII., Nr. 8.

grossen Menge von Krystallnadeln und krystallinischen Massen von oft bedeutenden Dimensionen bedeckt sind, welche die Beobachtung sehr stören, daher durch eine schwache Salzsäure nach Fixirung des Zellinhaltes entfernt werden müssen. In den meisten Fällen wird man die an irgend einem Pflanzenorgan angebrachte Verletzung selbst nach Tagen wieder erkennen, um die weitere Untersuchung vorzunehmen. Es ist jedoch einfacher und bei sehr kleinen, nur eine oder wenige Zellen verletzenden Wunden sogar nothwendig, die betreffende Stelle durch eine Tuschmarke zu bezeichnen, da dieselbe sonst makroskopisch nicht wieder aufgefunden werden könnte.

Bei *Agapanthus umbellatus* verschliesst der austretende Schleim die Wunde in kurzer Zeit so vollständig, dass dieselbe nicht mehr sichtbar ist; auch hier ist eine Markirung unbedingt nothwendig.

Nur in den seltensten Fällen wurden zu den Versuchen abgeschnittene Pflanzentheile verwendet, welche in Wasser standen und in einem feuchten Raume untergebracht waren. Es genügt aber auch, ein Blatt oder einen Stengeltheil in eine mit feuchtem Fliesspapier ausgekleidete Glasdose zu legen und so gegen rasche Verdunstung zu schützen. Gewöhnlich bediente ich mich vollständig intacter Pflanzen, bei welchen an Blättern, Stengeln, vereinzelt auch an jungen Wurzeln Verwundungen in bestimmter Weise vorgenommen wurden. Es ist nothwendig, dass die Wunde möglichst scharf umschrieben sei, um die Veränderungen in den benachbarten Zellen, insbesondere die Wirkung des Reizes auf entferntere Zellen in gleichmässiger Weise beurtheilen zu können.

Ich bediente mich daher zunächst in analoger Weise wie Tangl eines scharfen feinen Messers, das normal zur Fläche des betreffenden Organs geführt wurde, und zwar entweder parallel oder normal zur Axe desselben. Ausserdem benützte ich sehr feine Glasnadeln, mittelst welcher im günstigen Falle nur eine einzige Zelle verletzt wurde; hier konnte die Einwirkung des Wundreizes auf die benachbarten Zellen in sehr schöner Weise beobachtet werden.

Um das Herausfliessen des Zellinhaltes der verletzten Zellen möglichst zu verhindern und so einen eventuellen

Einfluss dieser passiven Bewegung auf den Inhalt der die Wunde begrenzenden Zellen zu beseitigen, wurden verschiedene Methoden angewendet: Entweder wurde die Wundstelle sofort mittelst dickflüssigen Gummi arabi verschlossen, oder ich bediente mich kleiner, sehr feiner Glasnadeln, welche in der Wunde stecken gelassen und erst nach Fixirung des Zellinhaltes entfernt wurden, um die weitere mikroskopische Untersuchung vornehmen zu können.

Die Zerreissung von Zellmembranen kann bei Brandwunden vollständig umgangen werden: erhitzte Metallnadeln, welche einen Moment mit dem betreffenden Gewebe in Berührung gebracht wurden, eignen sich deshalb nicht gut zu diesem Zwecke, weil die verletzte Stelle nicht genügend scharf umschrieben erscheint. Weit besser war der Erfolg bei Anwendung eines Brennglases, das an einem Stativ leicht beweglich angebracht war. Das Blatt von *Tradescantia zebrina*, das zu diesen Versuchen ausschliesslich verwendet wurde, wurde zuerst, ohne es von der intacten Pflanze zu trennen, in einer solchen Lage fixirt, dass die Sonnenstrahlen normal zur Fläche desselben auffielen; hierauf wurde die Biconvexlinse, deren Focalabstand früher ermittelt worden war, für 1—2 Secunden durch Drehung an dem entsprechend aufgestellten Stativ in die nothwendige Lage gebracht. Blatt wie Linse müssen im Momente des Versuches in möglichst ruhiger Lage sich befinden, da begreiflicherweise die geringste Verschiebung derselben eine sehr unregelmässige Brandwunde hervorruft. Im günstigsten Falle entsteht eine Verletzung, welche später auf der Epidermis als kreisrunder hellbrauner Fleck erscheint.

Die weitere Untersuchung der verletzten Stellen nach gewissen Zeitabschnitten ist eine sehr einfache: die betreffenden Gewebetheile wurden öfters sofort ohne weitere Veränderung untersucht. Dabei zeigte es sich, dass selbst die unmittelbar an die Wunde grenzenden intacten Zellen selbst nach vielen Tagen noch am Leben waren. Gewöhnlich wurden die verletzten Organe oder die betreffenden Stücke derselben behufs Fixirung des Zellinhaltes in Alkohol, Platinchlorid oder in ein anderes Mittel gebracht, worauf die nothwendigen Schnitte vorgenommen wurden. In vielen Fällen war es zweckmässig, eine

Ausfärbung der Kerne vorzunehmen, um leicht eine Übersicht über die Umlagerung derselben zu erhalten.

Um zu erfahren, wie weit die Wirkung des Wundreizes sich erstreckt, wurde das Ocularmikrometer angewendet: nach Eintritt des vorher ermittelten Maximums der Reizwirkung wurde die Entfernung von jener Zelle (inclusive), in welcher noch eine Umlagerung sichtbar war, bis zur ersten, die Wunde begrenzenden intacten Zelle (inclusive) gemessen.

II.

Um nicht durch einzelne Wiederholungen bei der Schilderung der durchgeführten Versuche zu ermüden, will ich aus der grossen Anzahl der von mir vorgenommenen Untersuchungen bei Monocotylen, Dicotylen und einigen Algen nur jene Fälle hervorheben, welche von principieller Bedeutung sind oder ein besonderes Interesse beanspruchen. Da nicht an ein und derselben Wunde, nicht einmal an ein und demselben Pflanzenorgan alle sich ergebenden Veränderungen beobachtet werden können, so kann es vorkommen, dass bezüglich der Zeit, in welcher gewisse Veränderungen in der Lage von Zellkern und Zellplasma vorkommen, bisweilen einige Differenzen zu constatiren sind. Das ist wohl begreiflich, wenn man bedenkt, dass die Wunden niemals ganz gleich sein können, ferner dass hiebei auch eine gewisse Individualität der verwendeten Pflanzenorgane sich bemerkbar machen wird. Das Gesammtresultat ist stets bei ein und derselben Pflanze und dem nämlichen Organ derselben unter sonst gleichen Bedingungen dasselbe.

Hemerocallis fulva L.

1. Ganze Pflanze im Topfe unter einer Glasglocke in etwas feuchter Luft. Schnittwunde normal zur Fläche und zur Längsaxe des Blattes.

Nach 6 Stunden: In der ersten intacten Reihe der Epidermiszellen starke Plasmaansammlung an der der Schnittlinie zugekehrten Querwand; auch der Zellkern hat bereits seine

normale Stellung ungefähr in der Mitte der langgestreckten Zellen verlassen und ist etwa gegen die Schnittlinie hin vorgerückt; bisweilen liegt er der Plasmaansammlung bereits an oder etwas weiter rückwärts an einer der Seitenwände. Die Zellkerne in der ersten intacten Zellreihe sind etwas grösser als die normal gelagerten in den entfernt von der Schnittlinie sich befindlichen Zellen; die der Wunde abgekehrte Seite der in Umlagerung befindlichen Zellkerne ist scharf contourirt. In der zweiten Zellreihe beginnt eben die Plasmawanderung.

Nach 7 Stunden 30 Minuten: In der ersten intacten Zellreihe durchwegs Plasmaanhäufung an der der Schnittlinie zunächst liegenden Querwand; der Zellkern liegt entweder vollständig in derselben oder in der Nähe; in der zweiten Zellreihe schwache Plasmaansammlung.

Nach 20 Stunden: Vollständige Umlagerung von Zellkern und Protoplasma in der ersten Zellreihe; dasselbe Bild zum Theil auch in der zweiten Reihe; in der dritten Reihe Umlagerung des Protoplasmas, der Zellkern ist theilweise gegen die Wunde hin vorgerückt; die vierte Zellreihe vollständig normal.

Nach 30 Stunden: Die Umlagerung erstreckt sich bis in die vierte Zellreihe und ist nicht allein in den langgestreckten Epidermiszellen, sondern auch in den darunter liegenden quer gelagerten Mesophyllzellen deutlich erkennbar.

Nach 3 Tagen: Nur in der ersten Reihe noch theilweise Umlagerung vorhanden, daher ist in den übrigen Zellen bereits die Rückwanderung erfolgt.

Nach 4 und 6 Tagen: Keine weitere Veränderung; die Umlagerung scheint in einigen Zellen der ersten Reihe bleibend zu sein. Dieselben sind nicht abgestorben, wie die eingeleitete Plasmolyse beweist.

2. Ein ganz kleiner Tropfen concentrirte H_2SO_4 wurde auf ein Blatt gebracht und nach Einwirkung von wenigen Secunden wieder abgetupft. Nach 24 Stunden war vollständige Umlagerung in der ersten, theilweise auch in der zweiten und dritten intacten Zellreihe der Epidermiszellen und der Mesophyllzellen eingetreten.

Tradescantia zebrina (hort.).

Intacte Pflanze im Topf unter einer Glasglocke in mässig feuchter Luft. Stichwunden auf der Blattoberseite mittelst einer sehr feinen Glasnadel.

Nach 8 Stunden: In der ersten Zellreihe, theilweise auch in der zweiten vollständige Umlagerung.

Nach 18 Stunden: Vollständige Umlagerung bis in die dritte, theilweise bis in die vierte Reihe sich erstreckend (Fig. 8)

Nach 44 Stunden: Die Umlagerung ist bis in die fünfte Zellreihe erkennbar; auch die Leucoplasten sind mitgewandert.

Nach 3 Tagen: Vollständige Umlagerung, zum Theil bis in die fünfte Zellreihe.

Nach 4 Tagen: Erste intacte Zellreihe: in 6 Zellen eine vollkommene Umlagerung, in 2 Zellen zeigt der Zellkern bereits eine Rückwanderung; zweite intacte Zellreihe: der Zellkern liegt etwas entfernt von der der Wunde zugekehrten Zellwand, Protoplasma noch in Umlagerung. Viele Kerne zeigen den Beginn der Kerntheilung. Dritte Zellreihe wie die vorhergehende, die vierte Zellreihe normal..

Nach 5 Tagen: Kein auffallender Unterschied zu der letzten Beobachtung.

Nach 7 Tagen: In der ersten, theilweise noch in der zweiten Zellreihe Umlagerung vorhanden. Alle Zellen mit umgelagertem Zellkern zeigen bei Anwendung von 10% Chlornatriumlösung die Plasmolyse, sind also lebend.

Nach 8 Tagen: Erste Reihe mit theilweiser Umlagerung, zweite Reihe keine Umlagerung erkennbar.

Nach 9 Tagen: In der ersten Reihe theilweise, in der zweiten Reihe keine Umlagerung mehr vorhanden.

Nach 11 Tagen: In einigen Zellen der ersten Zellreihe ist eine neue Zellmembran vorhanden, welcher 2 Zellkerne anliegen, und zwar je einer an einer Seite derselben; bisweilen liegen die Zellkerne genau einander gegenüber; in anderen Zellen ist der Zellkern noch in der Umlagerung, ebenso das Protoplasma.

Nach 16 Tagen: In 9 Zellen der ersten Reihe noch vollständige Umlagerung des Zellkernes und des Protoplasmas; in

3 Zellen ein Zellkern überhaupt nicht sichtbar; einige jener 9 Zellen zeigen bereits Neubildungen von Zellen, wobei entweder nur in der einen oder in beiden Tochterzellen je ein Zellkern sichtbar ist. In einer Zelle ist die Kerntheilung eben vor sich gegangen. Wo nur ein Zellkern in der Zelle liegt, da ist derselbe grösser als in den weiter entfernt von der Wunde liegenden Zellen. In einer Zelle der ersten Reihe liegt der Nucleus normal in der Mitte; in einer anderen Zelle ist eine neue Zellmembran aufgetreten, aber nur in der der Wunde zugekehrten Tochterzelle ein Nucleus nachweisbar.

Nach 17 Tagen: Die Verhältnisse ähnlich wie bei der letzten Beobachtung; fast in allen Zellen der ersten Reihe neue Scheidewände, seltener in der zweiten Reihe (Fig. 3); in diesem Falle ist die vor ihr liegende Zelle der ersten Reihe ohne neue Zellmembran. Lagerung der Zellkerne in den Zellen mit neuer Zellmembran verschieden: *a)* der gewöhnlichste Fall: beide Zellen mit Zellkern; dieser liegt in beiden Zellen an der der Wunde zugekehrten Membran; *b)* die vordere Zelle hat einen Kern in Umlagerung, die rückwärtige Zelle 2 Kerne, von denen einer in Umlagerung sich befindet; *c)* die Kerne in beiden Zellen in normaler Lage.

Bei anderen Zellen der ersten Reihe liegt der Zellkern noch in vollständiger Umlagerung, eine neue Zellmembran hat sich nicht gebildet.

2. Brandwunde mittelst einer Biconvexlinse hergestellt. Nach 48 Stunden zeigen die intacten Zellen im Umkreise der kreisförmig erscheinenden Wundstelle auf der Blattoberseite die vollständige oder theilweise Umlagerung von Zellkern und Protoplasma bis in die dritte Zellreihe; nach 4 Tagen ist die Umlagerung noch sehr deutlich ausgeprägt; nach 7 Tagen war die Rückwanderung, mit Ausnahme in der ersten intacten Reihe, erfolgt. Kleine Krystalle in den Zellen zeigen nicht nur keine Annäherung an die Wunde, sondern liegen sogar öfter an der der Verletzung abgekehrten Seite der Zelle. Die todten Zellen der Brandwunde haben den Zellkern stets mehr weniger in der Mitte.

3. Schnitt normal zur Blattfläche. *a)* Bei diffusem, zeitweise directem Sonnenlichte: Nach 5 Stunden bis

zur dritten Zellreihe (inclusive) ganze oder theilweise Umlagerung bemerkbar. Von den Zellkernen in der Nähe der Schnittlinie geht öfters ein Plasmafaden aus, welcher zu einem Zellkern der benachbarten rückwärtigen Zelle führt (Fig. 2). Nach 23 Stunden: Vollständige Umlagerung bis in die vierte Zellreihe; Plasmaverbindungen der Kerne wie früher. *b)* In vollständiger Dunkelheit: Nach 5 Stunden Umlagerung nur in der ersten Reihe; nach 23 Stunden theilweise auch in der zweiten Reihe.

Tradescantia viridis (hort.).

Ganze Pflanze im Topf unter der Glasglocke in mässig feuchter Luft; Schnitt normal zur Axe eines jungen Stengelinternodiums.

Nach 4 Tagen: Umlagerung in den langgestreckten Epidermiszellen bis in die dritte Reihe. Der Zellkern zeigt stets an der der Schnittlinie abgewendeten Seite eine scharfe, stärker hervortretende Contour, während die der Schnittlinie zugekehrte Seite, welche in der Plasmaansammlung liegt, ganz undeutlich ist. Es scheint, dass auch der Nucleolus eine bestimmte Orientirung erfahren hat: er ist mit wenigen Ausnahmen von der Schnittlinie abgewendet (Fig. 1). Die Zellkerne in der Nähe der Schnittlinie grösser als die normal gelagerten.

Calla sp.

Ganze Pflanze. Schnitt normal zur Fläche und Axe eines jungen Blattstieles.

Nach 48 Stunden: Umlagerung bis in die dritte Zellreihe. Die gegen das Zelllumen hin scharf abgegrenzte Contour des umgelagerten Protoplasmas erweckt den Schein einer neuen Zellmembran; diese tritt erst nach 8 Tagen auf und schneidet ein kleines, gegen die Wunde zu liegendes Stück der langen Zelle ab; die der Schnittlinie zugekehrte Membran derselben ist stark gewölbt und verdickt. Noch nach 23 Tagen bemerkt man vollständige oder theilweise Umlagerung in der ersten und zweiten Zellreihe. Dieselbe scheint somit in diesen Zellen bleibend zu sein.

Als Versuchsobjecte dienten ferner:

Dichorisandra discolor Lind.: Epidermiszellen des Blattes, totale Umlagerung in der ersten Zellreihe in 48 Stunden; *Fritillaria imperialis* L.: Epidermis der Blattunterseite, Umlagerung in 41 Stunden, vollständige Rückwanderung nach 5 Tagen; *Convallaria majalis* L.; *Allium Cepa* L.; *Agapanthus umbellatus* L'Her.; *Funkia* sp.; *Hyazinthus* sp., Wurzel, Zellen der Epidermis und des Grundgewebes; *Hartwegia comosa*, Stengel und Blatt; *Lilium Martagon* L., in der ersten Zellreihe scheint die Umlagerung bleibend zu sein; *Helianthus annuus* L., junge Pflanze, Stengel; *Ranunculus ficaria* L., Knollen, Zellen unterhalb des Periderms; *Ranunculus auricomus* L., Stengel; *Phaseolus multiflorus* (Willd.) L., Stengel.

Die betreffenden Organe wurden stets an den intacten Pflanzen in verschiedener Weise verwundet.

Von Algen wurden untersucht:

Polysiphonia urceolata Grew.

Der Thallus dieser schönen Floridee ist vierröhrig, unberindet. An einem vollständig intacten Exemplar wurden einige feine Thalluszweige unter Meerwasser abgeschnitten. Bereits nach 19 Stunden war die totale Umlagerung in den durchschnittlich 0·46 *mm* langen Zellen vor sich gegangen, wobei die der Schnittlinie zugekehrte schmale Querwand der ersten intacten Zellen eine starke Hervorwölbung erfährt, so dass sie gegen die Verletzung hin convex erscheint. Bemerkenswerth ist die Anordnung der Chromatophoren: dieselben zeigen nicht allein an der der Wunde zugekehrten gewölbten Querwand, wo auch der Zellkern liegt, eine starke Ansammlung, sondern auch am entgegengesetzten Ende der Zelle, während in ihrem mittleren Theile eine ganz lockere Anordnung derselben bemerkbar ist. Bereits nach 40 Stunden wurde an dem der Verletzung zugekehrten Ende der Zelle eine neue Zellmembran angelegt. Ob später eine Rückwanderung des Zellkernes und der Chromatophoren stattfindet, kann ich nicht angeben, da die verletzten Thalluszweige trotz sorfältiger Behandlung regelmässig zu Grunde gingen.

Sphacellaria plumula Zanard.

Der Zellkern ist in den obersten 3—4 Zellen der Thallussprosse auch ohne Anwendung künstlicher Mittel leicht zu erkennen: er liegt in der etwas in die Länge gestreckten Zelle central, an Plasmafäden gleichsam aufgehängt. Bei Anwendung von Chloralhydrat (5:3) tritt er in kurzer Zeit sammt den Plasmafäden sehr scharf hervor. Die Spitzen der Thalluszweige wurden vorsichtig unter Meerwasser abgeschnitten: nach zwei Stunden Umlagerung der Chromatophoren der ersten intacten Zellen nur an der der Schnittlinie zugekehrten Membran; der Zellkern hat noch seine normale Lage; nach 24 Stunden totale Umlagerung von Zellkern und Chromatophoren in den an die Wunde grenzenden intacten Zellen; der ganze Zellinhalt liegt an der der Schnittlinie zugekehrten Membran; in der zweiten Zellreihe war noch keine Veränderung wahrzunehmen.

Ähnlich sind die Verhältnisse bei *Antithamnion plumula* (Ellis) Thur. und *Ectocarpus lucifugus* Kck., bei der letzten Species vollzog sich die totale Umlagerung in den cubischen, relativ kleinen Zellen nach 14 Stunden; die der Verletzung zugekehrte Membran zeigt eine starke Hervorwölbung (Fig. 6) und wird bald darauf conisch; dieser hervorgewölbte, in die verletzte Zelle hineinragende Theil wird später durch eine Querwand abgegliedert.

III.

Die traumatrope Umlagerung, d. i. die veränderte Lage von Zellkern und Protoplasma in Folge eines Wundreizes, ist im Pflanzenreiche allgemein verbreitet; dieselbe wurde bei mono- und dicotylen Pflanzen beobachtet, und zwar an Blatt-, Stengel- und Wurzelorganen, in den Zellen des Haut- und Grundgewebes, ferner bei einigen höheren Algen. Wird ein aus lebenden Zellen bestehendes Gewebe auf irgend eine Weise verletzt, so findet in den der Wunde angrenzenden Zellen in einer gewissen Zeit eine Wanderung des Protoplasmas und des Zellkernes statt, und zwar genau in der Richtung gegen die Wundfläche hin.

Stellt die Wunde in Beziehung auf die Epidermiszellen eine gerade Linie dar, welche bei langgestreckten Zellen normal

zu der Längsaxe der Zellen gerichtet ist, so kann man den Einfluss dieses Reizes in den analogen Veränderungen zu beiden Seiten dieser Schnittwunde sehr schön beobachten. Der Vorgang ist im Allgemeinen folgender: Die die Wunde begrenzenden intacten Zellen, die erste intacte Zellreihe, werden zunächst auf die stattgefundene Verletzung reagiren; das Protoplasma derselben wandert in einer gewissen Zeit gegen die der Wunde zugekehrte Membran hin, später folgt der Zellkern nach und liegt endlich an oder in dieser Plasmaansammlung. Allmälig macht sich in derselben Weise die Reizwirkung in der zweiten intacten Zellreihe bemerkbar und kann endlich bis in die fünfte intacte Zellreihe und sogar noch weiter in abnehmender Stärke beobachtet werden. Von dem in Umlagerung befindlichen Zellkerne gehen gewöhnlich einige Plasmafäden aus (Fig. 5); bei *Tradescantia zebrina* konnte ich sehr oft die Erscheinung beobachten, dass die Zellkerne der gereizten Geweberegion durch je einen Plasmafaden in directer Verbindung mit einander standen (Fig. 2).

Die Entfernung, bis auf welche noch eine Reaction auf die Reizwirkung stattfindet, ist bei den verschiedenen Pflanzen und Geweben nur sehr wenig verschieden; bei den Epidermiszellen des Stengels von *Calla* sp. = 0·5 *mm*, ebenso bei *Hartwegia comosa* und den Mesophyllzellen von *Hemerocallis fulva* L.; bei den Epidermiszellen der Blattoberseite von *Tradescantia zebrina* (hort.) = 0·625 *mm*; bei *Tradescantia viridis* (hort.), Epidermispellen des Stengels = 0·5—0·7 *mm*. Tangl gibt für die Epidermiszellen der Zwiebelschuppe von *Allium Cepa* eine Distanz von 0·5 *mm* an,[1] was mit den von mir gefundenen Ziffern vollkommen übereinstimmt. Eine Zelle, welche weiter von der Wunde entfernt ist als die oben erwähnten Zahlen angeben, wird also nicht mehr von dem Wundreiz beeinflusst werden.

Interessant ist die Wirkung paralleler Schnitte. Auf der Blattoberseite von *Tradescantia zebrina* wurden zwei parallele Schnitte angebracht, deren Entfernung von einander 4—5 intacte Zellen betrug; Beobachtung nach 24 Stunden: innerhalb

[1] L. c. S. 30.

der beiden Schnittlinien zeigten in normaler Richtung auf dieselben 2—3 Zellen die Umlagerung nach der einen Seite, die übrigen nach der anderen Seite; seltener war der Fall, dass bei 5 Zellen zwischen den beiden Linien die mittlere Zelle den Zellkern und das Plasma in normaler Lage zeigte. In derselben Weise wurden zwei parallele Schnittwunden angebracht, zwischen welchen durchschnittlich je 9 intacte Epidermiszellen lagen; die Beobachtung nach 24 Stunden ergab folgendes Resultat: Umlagerung jederseits von den Schnittlinien auf 2—3, bisweilen auch auf 4 Zellen sich erstreckend, in der Mitte der Entfernung von beiden Wunden zeigten 1—2 Zellen keine Veränderung: sie lagen bereits in der indifferenten Zone.

Der Beginn der Umlagerung, d. h. die Wanderung des Protoplasmas tritt wahrscheinlich gleich nach der Verwundung ein und ist in vielen Fällen bereits nach 6 Stunden, bei der Alge *Sphacellaria plumula* Zanard. sogar schon nach zwei Stunden deutlich erkennbar; bei *Tradescantia zebrina* (Epidermis des Blattes) war nach 8 Stunden bereits eine vollständige Umlagerung von Kern und Protoplasma in der ersten intacten Zellreihe eingetreten, in der zweiten Reihe begann eben die Veränderung. Nach durchschnittlich 48 Stunden ist in den meisten Fällen das Maximum der Reizwirkung erreicht, worauf sich die oben angegebenen Zahlen bezüglich der Distanz der Reizwirkung beziehen. Darauf tritt ein Stillstand ein. (Es sei hier bemerkt, dass alle diese Angaben sich auf in der Flächenansicht polygonale oder langgestreckte Zellen beziehen; in letzterem Falle war der Schnitt stets normal zur Längsaxe der Zellen. Auch in der Richtung der Queraxe dieser Zellen findet bei entsprechender Wundlinie Umlagerung statt; doch ist der Verlauf derselben wegen der meist sehr geringen Entferung der beiden Längswände von einander nicht gut zu verfolgen.) Hierauf beginnt die Rückwanderung in die normale Lage, indem zuerst die Zellkerne der von der Wunde entfernter liegenden gereizten Zellen ihre frühere Stellung einnehmen, hierauf das Protoplasma. Nach 5—6 Tagen war bei *Fritillaria imperialis* L., *Funkia* sp. (Blattunterseite) und einigen anderen Pflanzen der normale Zustand wieder

hergestellt. In anderen Fällen jedoch wurde die Beobachtung gemacht, dass in der ersten, bisweilen auch in der zweiten intacten Zellreihe die Umlagerung ganz oder wenigstens in einem Theile der Zellen, soweit die Beobachtung reicht, bleibend ist. So war bei *Tradescantia zebrina* (Blattoberseite) in der ersten intacten Zellreihe nach 17 Tagen theilweise noch vollständige Umlagerung zu bemerken, ohne dass die betreffenden Zellen etwa abgestorben waren; ebenso scheint sie bei *Calla* sp. (Epidermis des Blatsttieles) in der ersten und zweiten Zellreihe bleibend zu sein. Bei *Tradescantia viridis* (hort.) war die Umlagerung nach 6 Tagen noch bis in die dritte Zellreihe zu constatiren; nach 8—10 Tagen waren auch noch einige Zellen der ersten Reihe mit totaler Umlagerung vorhanden.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass in den Schliesszellen der Spaltöffnungen niemals Umlagerung beobachtet wurde, auch dann nicht, wenn dieselben unmittelbar an der Wunde lagen (Fig. 5), und zwar so, dass die Längsaxe der Spaltöffnung normal zur Wundlinie stand. In einer hinter den Schliesszellen liegenden Zelle ist aber die Umlagerung dadurch durchaus nicht gehindert, wie man aus der Figur deutlich erkennen kann. Da, wie bereits erwähnt wurde, zwischen den Schliesszellen der Spaltöffnungen und den angrenzenden Epidermiszellen Plasmaverbindungen nachgewiesen wurden, so ist jene Erscheinung ein Beispiel dafür, dass man aus dem Nichteintreten der Umlagerung nicht auf das Fehlen einer plasmatischen Verbindung schliessen darf.

Tangl[1] gibt für *Allium Cepa* an, dass die traumatropen Umlagerungen im Protoplasma und der Kerne eine entschiedene Förderung erfahren, falls diese in einer mit dem Zuge der Schwerkraft gleichsinnigen Richtung erfolgen. Bei den von mir diesbezüglich untersuchten Pflanzen konnte ich diesen Einfluss nicht erkennen. Es wurde normal zur Epidermisoberseite des Blattes einer intacten Pflanze von *Tradescantia zebrina* eine Schnittwunde angebracht und das Blatt vertical so befestigt, dass die Schnittlinie in horizontaler Lage sich befand: nach 24 Stunden war die Umlagerung in gleichmässiger Weise zu beiden Seiten

[1] L. c. p. 32.

der Schnittlinie bis in die dritte Zellreihe zu beobachten. Auch in den langgestreckten Epidermiszellen der Stengel anderer untersuchten Pflanzen konnte ein merklicher Einfluss der Schwerkraft auf jene Bewegung nicht erkannt werden. Dagegen scheint es nach den mehrfach durchgeführten Untersuchungen, dass im Lichte die Umlagerung energischer vor sich geht als in vollständiger Dunkelheit (vide p. 717 !). Bezüglich des Einflusses der Temperatur kann ich nach den bisherigen Beobachtungen nicht mit Sicherheit angeben, ob dadurch eine Beschleunigung beziehungsweise eine Verlangsamung jener Erscheinung stattfindet.

In einigen Fällen wurde die Beobachtung gemacht, dass der in traumatroper Umlagerung befindliche Zellkern mehr weniger bedeutend grösser war als der in normaler Lage, also in den durch die Wunde nicht beeinflussten Zellen (Fig. 4). Bei *Tradescantia zebrina* (Epidermis des Blattes) hatte ein Zellkern in der ersten intacten Zellreihe 4 Tage nach Anbringung der Verletzung einen Durchmesser von 24·6 μ, während die normalen Zellkerne nur einen Durchmesser von 10 μ besitzen: der Zellkern in der Umlagerung übertraf somit den normalen Kern ungefähr 15 mal an Voluminhalt. Die allmälige Abnahme der Grösse der Kerne von der Wunde an bis in die vierte und fünfte intacte Zellreihe wurde besonders auffallend bei den Epidermiszellen des Stengels von *Tradescantia viridis* (hort.) beobachtet. Da in späteren Stadien der Umlagerung derartige Grössendifferenzen nicht mehr wahrgenommen wurden, so scheinen dieselben nach der Rückwanderung des Zellkernes wieder zu verschwinden. Eine nähere Erklärung dieser Erscheinung ist vorläufig nicht anzugeben; so viel aber scheint mir sicher zu sein, dass in Folge der localen Wunde in den angrenzenden Zellen derselben für eine gewisse Zeit abnormale Verhältnisse bestehen, welche jene auffällige Veränderung hervorrufen; so mögen vor allen die Ernährungsverhältnisse der durch die Wunde beeinflussten Zellen ganz andere sein als die normaler Zellen.[1]

---

[1] Vergl. F. G. Kohl, Zur Physiologie des Zellkernes. Bot. Centr., Bd. LXXII, N. 5, S. 168 ff.

In zwei Fällen, nämlich bei *Tradescantia zebrina* (hort.) und *Calla* sp., wurden die in Folge der Verwundung allmälig auftretenden Veränderungen bis zur Bildung neuer Zellwände zum Zwecke des Wundverschlusses verfolgt. In Fig. 3 sind jene Verhältnisse dargestellt, wie dieselben 17 Tage nach der Verletzung eines Blattes von *Tradescantia* beobachtet wurden. (Von der Darstellung des Protoplasmas musste Abstand genommen werden, da dasselbe nicht scharf genug sichtbar war.) Man sieht, dass der Zellkern mit wenigen Ausnahmen sich in traumatroper Umlagerung befindet. Neue Scheidewände, welche je ein kleineres, gegen die Wunde zu liegendes Stück der Mutterzelle abschneiden, sind in der Mehrzahl der Zellen sichtbar; auch diesen neuen Membranen liegt der Zellkern innig an (Zelle *a*).

Wie diese Lagerung entstanden ist, bleibt unbestimmt; es scheint, dass nach der Theilung des in traumatroper Umlagerung sich befindlichen Zellkernes der eine Tochterkern etwas zurücktrat, und dass dann unmittelbar vor ihm in Beziehung auf die Wundstelle die neue Scheidewand sich bildete. Anderseits konnte ich bei Untersuchung früherer Stadien der Umlagerung bemerken, dass beide durch Theilung entstandene Zellkerne an je einer Seite der neuen Membran lagen, und zwar entweder genau oder schief einander gegenüber. In zwei Zellen (Fig. 3, *b*) hat sich der eine Tochterkern abermals getheilt, ohne dass eine neue Membran sichtbar ist. Die traumatrope Umlagerung von Zellkern und Plasma scheint hier bei der Neuzellbildung zum Zwecke des Wundverschlusses insofern von Bedeutung und Einfluss zu sein, als die der Wunde zugekehrte Tochterzelle (Fig. 3, Zelle *a*, *v*), welche später eine Wundkorkzelle wird, bedeutend kleiner ist als die rückwärtige Tochterzelle *(r)*; diese wird sich bald abermals in analoger Weise theilen. So entstehen kleine, mehr weniger flache Korkzellen, welche endlich einen vollständigen widerstandsfähigen Verschluss darstellen.

Schliesslich ist noch folgende Frage einer Erörterung zu unterziehen: Ist die in Folge einer Verwundung vor sich gehende Bewegung des Zellkernes und des Zellplasmas activ oder passiv?

Das Protoplasma ist in lebenden, nicht im Ruhezustand befindlichen Zellen in beständiger Bewegung. Diese Bewegung geht bekanntlich in einigen Fällen so rapid vor sich, dass sie direct beobachtet werden kann; gewöhnlich ist diese Ortsveränderung eine langsame, nicht sofort wahrnehmbare, aber sie ist bestimmt vorhanden. Was die Triebkraft dieser Bewegung ist, ist bisher nicht ermittelt worden; nur die fördernden oder retardirenden Einflüsse kennen wir und wissen, dass mit dem Tode des Protoplasten auch sein Bewegungsvermögen aufhört. Auch der Zellkern ändert beständig mehr weniger seine Lage im Raume der Zelle, wie bereits aus den Untersuchungen Hanstein's[1] hervorgeht. Hanstein zweifelt daran, dass der Zellkern durch das in Bewegung befindliche Protoplasma mitgerissen werde, weil einmal die Masse des Zellkernes im Verhältnisse zum Protoplasma eine viel zu grosse sei, anderseits könne man bemerken, dass die verschiedenartigen Strömungen des Protoplasmas an dem Kerne vorbeigehen; daher ist Hanstein geneigt, dem Kerne eine Eigenbewegung zuzuschreiben.

Da es erwiesen ist, dass die Protoplasten benachbarter Zellen durch feine Plasmafäden mit einander in Verbindung stehen, durch welche gewisse Reize fortgepflanzt, vielleicht auch Nährstoffe von einer Zelle zu der anderen übertragen werden können,[2] so ist leicht einzusehen, dass eine Störung dieses Zusammenhanges durch Verletzung einer Zelle eine Änderung in den normalen Verhältnissen der lebenden Substanz der benachbarten intacten Zellen hervorrufen wird. Diese Veränderung, welche sich in der traumatropen Umlagerung äussert, ist — soweit die Beobachtungen reichen — entweder vorübergehend oder dauernd, ohne dass das Leben der betreffenden Zellen dabei gefährdet wird.

Es fragt sich nun, ob die so zum Ausdrucke kommende Bewegung von Zellkern und Protoplasma eine rein passive

---

[1] Hanstein, Einige Züge aus der Biologie des Protoplasmas. (Botanische Abhandlungen 1882. 4. Bd.)

[2] Pfeffer, Über den Einfluss des Zellkernes auf die Bildung der Zellhaut. (Aus den Berichten der math.-phys. Cl. der königl. sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, 1896.)

oder eine in Folge des bewirkten Reizes veranlasste Eigenbewegung ist.

Wird eine Wand einer lebenden, im Verbande mit anderen stehenden Zelle verletzt, so wird dadurch in den Gleichgewichtsverhältnissen der benachbarten Zellen eine Störung hervorgerufen, welche ohne Weiteres begreiflich erscheint. Durch die Aufhebung des osmotischen Druckes einer Zelle werden die der Wunde angrenzenden Zellwände gegen die verletzte Stelle hin mehr weniger hervorgewölbt (Fig. 2 u. Fig. 7); an dieser Hervorwölbung, welche bisweilen in abnehmender Stärke noch in der zweiten und dritten zur ersteren parallelen Zellwand bemerkbar ist, befindet sich nach stattgehabter Umlagerung Zellkern und Protoplasma, während aus der verletzten Zelle der Inhalt wenigstens zum Theil herausgetreten ist. Man könnte nun annehmen, dass die durch ein derartiges Herausfliessen bewirkte Strömung auch die benachbarten intacten Zellen beeinflusse, so dass die Bewegung ihres Protoplasmas eine bestimmte Richtung erhält und durch die sehr feinen Poren ihrer Membranen wenigstens ein Theil desselben herausströmt, während ein anderer, vielleicht dichterer Theil desselben an der Membran sich ansammelt. Es scheint mir diese Erklärung aus manchen Gründen nicht wahrscheinlich. Wohl tritt ein Theil des Inhaltes der verletzten Zelle heraus, ein grosser Theil desselben bleibt jedoch in derselben liegen; häufig sieht man in dieser todten Zelle auch noch den Zellkern in jener Stellung, die er bei der Vernichtung der Zelle innehatte. Ferner ist auf folgende Erscheinung hinzuweisen, die aus der Fig. 5 ersichtlich ist: In der Nähe der Schnittlinie *(ss)* liegt eine Spaltöffnung, deren Längsaxe normal zur Schnittlinie gerichtet ist; während in den Schliesszellen dieser Spaltöffnung keine Spur einer Umlagerung wahrgenommen werden kann, sieht man in der an diese anstossenden langgestreckten Zelle eine auffallende Veränderung: das Protoplasma liegt innig der der Wunde zugekehrten Querwand an; theilweise in demselben befindet sich der grosse Zellkern, von dem einige Plasmafäden zu den Membranen der Zelle ausgehen. Falls nun diese Umlagerung eine mechanische Folge des Ausfliessens des Protoplasmas aus der durchschnittenen Zelle *(z)* wäre, so ist nicht einzusehen,

warum die beiden Schliesszellen, die doch zunächst durch die Verwundung beeinflusst sind, keine Spur einer Umlagerung aufweisen, obwohl auch die Schliesszellen der Spaltöffnungen mit den benachbarten Zellen durch Plasmafäden in Verbindung stehen; dagegen zeigt die hinter jener Spaltöffnung liegende Zelle jene Veränderung in den Lagerungsverhältnissen ihres Inhaltes in ausgesprochenem Maasse.

Bei den Brandwunden, wie sie öfters mit Hilfe einer biconvexen Linse hergestellt wurden, bleiben die Wände der getödteten Zellen vollkommen intact, es ist also hier ein Herausfliessen des Plasmas vollkommen ausgeschlossen; dessenungeachtet äussert sich die Reizwirkung durch traumatrope Umlagerung in den an die Brandwunde anschliessenden, lebenden Zellen in ausgezeichneter Weise, und zwar genau in radialer Richtung in Beziehung auf die kreisrunde todte Stelle der Epidermiszellen.

Bisweilen wurde der Fall beobachtet, dass eine Zelle, welche unmittelbar die Wunde begrenzte, aus irgend einem Grunde bereits früher abgestorben war; der deutlich sichtbare Zellkern blieb in der Mitte der Zelle liegen, zeigte also keine Ortsveränderung in Folge der Verwundung der Nachbarzellen.

Aus den angeführten Gründen scheint mir die traumatrope Umlagerung von Zellkern und Protoplasma nicht auf mechanische Weise erklärbar, sondern eine eigenthümliche, vorläufig nicht näher definirbare Reizbewegung zu sein, welche an den lebenden Protoplasten gebunden ist.

IV.

Zusammenfassung.

Die durch eine Verwundung hervorgerufene bestimmte Orientirung von Zellkern und Protoplasma ist eine im Pflanzenreiche sehr verbreitete, wahrscheinlich sogar allgemeine Erscheinung.

Sie wurde bei Monocotylen, Dicotylen und Algen beobachtet und kommt in analoger Weise bei Blatt-, Stengel- und Wurzelorganen vor.

Die Orientirung äussert sich darin, dass in wenigen Stunden nach der Verwundung Zellkern und Protoplasma

sich jener Zellenmembran nähern oder ganz an dieselbe anlegen, welche der Wundfläche zugekehrt ist.

Das Maximum der Reizwirkung wurde in den meisten Fällen bereits nach 2—3 Tagen beobachtet. Weniger Bestimmtes lässt sich über die Rückwanderung von Zellkern und Protoplasma in die normale Lage sagen; in einigen Fällen wurde dieselbe nach 5—6 Tagen beobachtet, in anderen Fällen scheint sie wenigstens in den unmittelbar die Wunde begrenzenden intacten Zellreihen bleibend zu sein.

Diese Umlagerung, welche nach Tangl als traumatrope bezeichnet wird, ist auf mechanische Weise nicht zu erklären, sondern scheint eine eigenthümliche, nicht näher definirbare Reizbewegung zu sein, welche an den lebenden Protoplasten gebunden ist.

Die Reizwirkung erstreckt sich mit abnehmender Stärke auf eine Entfernung von 0·5—0·7 *mm* von der Wunde an gerechnet.

Die traumatrope Umlagerung findet in gleicher Weise in Luft wie in Wasser statt; sie wird durch Licht, vielleicht auch durch Temperatur beeinflusst; eine Einwirkung der Schwerkraft auf dieselbe konnte bei den untersuchten Objecten nicht erkannt werden.

In den Schliesszellen der Spaltöffnungen wurde diese Umlagerung niemals beobachtet.

Auffallend ist die in einigen Fällen constatirte Einwirkung des Wundreizes auf den Kern der die Wunde begrenzenden Zellen: derselbe schwillt oft zu bedeutender Grösse an.

Erklärung der Zeichnungen.

Fig. 1. Epidermiszellen des Stengels von *Tradescantia viridis* (hort.), 6 Tage nach Anbringung der Schnittwunde (*ss*). V. 200.

Fig. 2. Epidermiszellen der Blattoberseite von *Tradescantia zebrina* (hort.), 24 Stunden nach Anbringung der Wunde; $m_1 m_2 m_3$ = die gegen die Wunde (*ss*) hervorgewölbten Seitenwände der Zellen $z_1 z_2 z_3$; die Zellkerne stehen durch je einen Plasmafaden mit einander in Verbindung. V. 150.

Fig. 3. Epidermiszellen der Blattoberseite von *Tradescantia zebrina* (hort.), 17 Tage nach Anbringung einer Stichwunde (*s*). Das Nähere im Texte. V. 150.

Fig. 4. Epidermiszellen der Oberseite von *Tradescantia zebrina* (hort.), *ss* = Wundgrenze. V. 300.

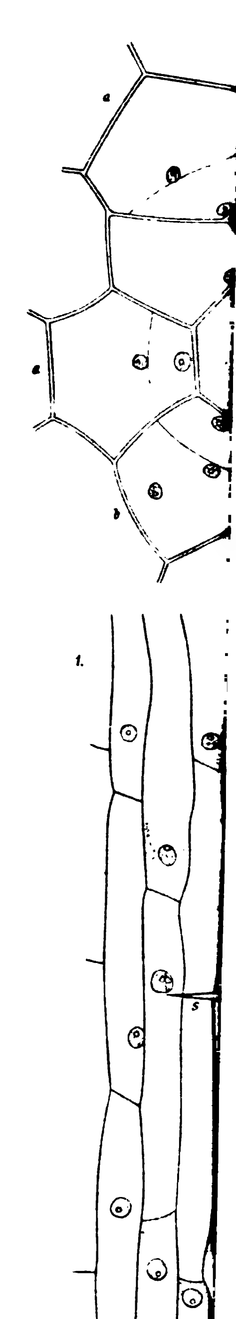
Fig. 5. Epidermiszellen der Blattunterseite von *Lilium Martagon* L.; Zellkern und Protoplasma in vollständiger Umlagerung; vor dieser Zelle unmittelbar an der Schnittwunde (*ss*) eine Spaltöffnung.

Fig. 6. *Ectocarpus lucifugus* Kck. Umlagerung in der Zelle *b*, 14 Stunden nach dem Abschneiden des Zellfadens; bei *a* die verletzte Zelle; *c* noch in normaler Verfassung.

Fig, 7. Epidermiszellen des Blattstiels von *Calla* sp., 5 Tage nach der Verwundung: in der 1. und 2. Reihe Kerntheilungen; *ss* = Schnittlinie; die der Schnittlinie zunächst liegende Membran (*m*) nach aussen gewölbt und verdickt.

Fig. 8. Stichwunde (*s*) in der Epidermis der Blattoberseite von *Tradescantia zebrina* (hort.), nach 18 Stunden.

A. Nestler : Bewegu



Autor del

Fossile Lepidopteren aus der Miocänformation von Gabbro

von

Dr. **H. Rebel,**

Assistent am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. Juni 1898.)

Wie in geologischen Fachkreisen bekannt, veranstaltete Herr Sigismund Ritter v. Bosniaski bereits vor Jahren eingehende Untersuchungen der Tertiärbildungen von Gabbro[1] bei Pisa, wobei ein sehr reiches paläontologisches Material, nach den einzelnen Horizonten gesondert, zur Aufsammlung gelangte.

In diesem Materiale haben namentlich auch die zahlreich gefundenen Insecten einen besonderen Werth, da sie die erste umfassende paläontologische Aufsammlung aus dieser Thierclasse für Italien darstellen.

Unter den Insecten fanden sich auch drei Lepidopterenarten in je einem Fundstücke vor.

Bei der ganz ausnehmenden Seltenheit von fossilen Vertretern dieser Insectenordnung und dem theilweise hervorragenden Erhaltungszustande dieser lepidopterologischen Funde, erscheint eine eingehende, gesonderte Bearbeitung derselben gerechtfertigt.

Die in Frage stehenden drei fossilen Lepidopterenarten gehören zwei verschiedenen Horizonten an.

Der obere Horizont (mit Art II und III) sind die weissen Mergeln, die unmittelbar unter den Congerienschichten liegen und von Bosniaski mit Oeningen parallelisirt werden.

---

[1] Cfr. Atti della Soc. Toscana di Sc. Nat., vol. IV, 1879 Processi verbali, p. 113; ibid. 1880, p. 90 ff.

Der zweite Horizont (mit Art I) sind die weissen Tripolischiefer, welche nach den Untersuchungen Bosniaski's einen selbständigen älteren Horizont darstellen, der dem Tortonien (zweiten Mediterranstufe) angehört.

Ich erlaube mir, Herrn Sig. Ritter v. Bosniaski, sowie Herrn Director Th. Fuchs meinen wärmsten Dank für die Ermöglichung nachstehender Publication auszusprechen.

I. Arctiites deletus.

Allgemeine Beschreibung.

Das in Fig. 6 abgebildete Theilstück stellt eine rechteckige Platte in kleinerem Handformat (60 : 40 *mm*) dar, wogegen die andere, am Rande abgebrochene Platte höher als breit (55 : 45 *mm*) ist. Beide Gesteinsplatten enthalten fast concurrente Theile des fossilen Objectes. Dieses zeigt einen sehr dickleibigen Schmetterling in seitlicher Lage, der die Flügel nach aufwärts geschlagen hat.

Der Körper des Thieres ist relativ am besten erhalten. Der kleine Kopf hat eine Drehung um 90° erfahren, so dass der Beschauer eine volle Daraufsicht von der Ventralseite auf diesen ersten Körperabschnitt hat.[1] Die beiden ovalen Augen sind sehr deutlich zu erkennen, desgleichen einige Basalglieder der einfach erscheinenden Fühlergeissel. Die Mundtheile sind nicht wahrzunehmen. Der Rüssel dürfte kurz gewesen sein.

Der Thorax war robust und wahrscheinlich anliegend bekleidet. Von den Gliedmassen ist namentlich ein abgetrenntes Bein deutlich zu erkennen, dessen durch eine dunkle Linie getheilter Schenkel besonders gut erhalten ist.

Das sehr dicke, cylindrische Abdomen verjüngt sich erst am Analende plötzlich und zeigt sieben, sehr scharfe Segmenteinschnitte.

---

[1] In dem abgebildeten Theilstücke (Fig. 6) macht der Kopf den Eindruck, als wäre er in Übereinstimmung mit dem übrigen Körper in scharfer Profilansicht gelagert, und als ob die Mundtheile schnabelartig vortreten würden. Ein Vergleich des in dieser Hinsicht besser erhaltenen zweiten Theilstückes lässt jedoch die oben angegebene Orientirung mit Sicherheit erkennen.

Die aufwärts geschlagenen Vorderflügel sind nur bis zwei Drittel ihrer Länge erhalten und scheinen die in gleicher Lage befindlichen Hinterflügel vollständig zu bedecken. Der scharf begrenzte Vorderrand der Vorderflügel ist gleichmässig gebogen, der Innenrand viel weniger deutlich abgegrenzt. Vom Geäder sind nur ganz schwache, lückenhafte Eindrücke erhalten geblieben, die keine Reconstruction des Adernverlaufes gestatten. In der Basalecke des Flügels scheint ein Chitingebilde vorhanden gewesen zu sein, welches einem Haftapparat (retinaculum) entsprechen dürfte.

Die Körperlänge beträgt 23 *mm*; hievon entfallen nicht weniger als 16 *mm* auf das Abdomen. Der erhaltene Flügelrest besitzt 17 *mm* Länge und 6 *mm* grösste Breite.

Dieser fossile Schmetterling wurde im Diatomeenschiefer (Tripoli) der zweiten Mediterranstufe in Gabbro bei Pisa gefunden.

Das abgebildete Theilstück befindet sich in der Sammlung des Herrn v. Bosniaski, das Gegenstück wurde von demselben der geologischen Abtheilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums als Geschenk überlassen.

Systematische Stellung.

Die Stellung, welche dieser fossile Schmetterling im System einzunehmen hat, kann nach den mangelhaft erhaltenen Merkmalen, namentlich des Geäders, nicht mit Sicherheit erkannt werden.

Der ganze Habitus, namentlich der überaus starke Hinterleib, spricht für ein *Heteroceron* weiblichen Geschlechtes, welches wahrscheinlich dem Arctiidenstamme angehört hat. Damit würde auch das als Retinaculum angesprochene Gebilde in Übereinstimmung stehen. Ob innerhalb des Arctiidenstammes eine nähere Verwandtschaft zu den Lithosiiden oder Syntomiden bestanden hat, lässt sich nicht entscheiden. Wahrscheinlich waren bei dem zweifellos weiblichen Thiere die Flügel in Rückbildung begriffen, wie dies beispielsweise bei der auch habituell nahe stehenden recenten Gattung *Nemeophila* Stph. der Fall ist, wo die weiblichen Thiere nur mehr ein sehr geringes Flugvermögen besitzen.

Obwohl sonach nur sehr geringe Anhaltspunkte für die systematische Zugehörigkeit vorliegender fossiler Art bestehen, glaube ich doch dem paläontologischen Gebrauche folgen und zur sicheren Bezeichnung vorliegenden Fundes die Benennung: *Arctiites deletus* geben zu sollen.

II. Doritites Bosniaskii.

Allgemeine Beschreibung.

Auch von diesem hervorragenden fossilen Funde liegen beide durch die Aufschliessung gewonnenen Theilstücke vor. Der (untere) Haupttheil (Fig. 1) stellt ein quadratisches Handstück des weissen Mergels von circa 7 cm^2 dar. Das Object, welches die Ventralseite dem Beschauer zukehrt, liegt ausserhalb der Mitte dieses Theilstückes, nahe dem unregelmässig abgebrochenen rechten Rande desselben.

Der Körper des Thieres ist bis auf die Antennen vollständig erhalten. Ebenso ist der rechte, vollständig ausgebreitete Vorderflügel sowohl in der Saumbegrenzung, als im erhaben erscheinenden Adernverlauf und der Zeichnung grösstentheils erhalten. Nur sein Innenrandtheil wird von dem aufliegenden Hinterflügel bedeckt. Von letzterem fehlt die Partie um den Analwinkel, welche aber erst beim Erschliessen des Objectes verloren gegangen sein dürfte.

Von der linken (rechts liegenden) Flügelhälfte sind nur geringe Reste der Basaltheile erhalten geblieben, welche aber den Verlauf der aus der Flügelwurzel entspringenden Adern deutlich erkennen lassen.

Das zweite (obere) Theilstück, welches aus einer leider mehrfach zersprungenen, dünnen Platte besteht, die in einen Gesteinsrahmen eingelassen wurde, ergänzt in Ansehung des Objectes in trefflicher Weise das Hauptstück und lässt namentlich in dem hier concav erscheinenden Geäder des Vorderflügels mehr Details erkennen als ersteres. Die Hinterflügelpartie ist hier in geringerer Ausdehnung erhalten geblieben, desgleichen fehlt das Abdominalende des Körpers.

Die Körperlänge des Objectes beträgt 22 *mm*, wovon circa 12 *mm* auf das Abdomen entfallen, dessen grösste Breite 5 *mm*

beträgt. Die Länge des Vorderflügels misst 32 *mm*, dessen grösste Breite 21 *mm*, die Länge des Hinterflügels 28 *mm*.

In Bezug auf den Erhaltungszustand des Objectes in beiden Theilstücken gehört vorliegende fossile Art zu den besterhaltenen paläontologischen Lepidopterenfunden.

Das (untere) Hauptstück des Fundes befindet sich in der Sammlung des Herrn S. Ritter v. Bosniaski, das (obere) Theilstück wurde von demselben der geologischen Abtheilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums als Geschenk übergeben.

Systematische Stellung.

Der ganzrandige Flügelsaum, die geschlossene Mittelzelle, die vierästig erscheinende Mediana der Vorderflügel, endlich der am Innenrande ausgeschnittene Saum der Hinterflügel kennzeichnen das Thier, welches auf den ersten Blick einen Tagfalter erkennen lässt, mit voller Sicherheit als in die Familie der Papilioniden gehörig, obwohl die für die genannte Familie so charakteristische erste kurze Innenrandsader des Vorderflügels verdeckt ist. Da auch die deutlich erkennbaren generischen Merkmale auf die Zugehörigkeit zur Untergruppe der *Parnassiinen* hinweisen, aber zur Aufstellung einer selbstständigen Gattung nöthigen, ergibt sich nachstehende systematische Übersicht:

Familie: *Papilionidae.*
Gattungsgruppe: *Parnassiinae.*
Gattung *Doritites* (n. gen.).

Kopf ziemlich breit, mit grossen (dunkel pigmentirten) Augen. Die Kopfbehaarung am Scheitel und der Stirne borstig vortretend, daselbst einen kräftigen Schopf bildend. (Palpen und sonstige Mundtheile nicht erkennbar, Fühler fehlen.)

Der Thorax und das Abdomen kräftig, beide ventralwärts mit zottiger (im Petrefact dunkel erscheinender) Behaarung. Die Beine (soweit erkennbar) wie in der Gattung *Parnassius* Latr. beschaffen. In Übereinstimmung mit letzterer Gattung zeigt das Abdominalende des (begatteten) ♀ einen taschenförmigen Anhang.

Die Flügel sind ganzrandig, mit normaler Flächenentfaltung. Die Vorderflügel sind ziemlich kurz und breit, mit vollständig abgerundeter Spitze und geradem, gegen den Innnenwinkel sanft zurücktretenden Saum. Der Rippenverlauf (Fig. 2) der Vorderflügel zeigt eine bereits vor $^1/_2$ in den Vorderrand mündende Costale (C.) und ein wie in der Gattung *Doritis* F. gestaltete, fünfästige Subcostale (S. C.), bei welcher der vierte und fünfte Ast gegabelt sind. Die obere Radiale (O. R.) entspringt, wie bei der Gattung *Hypermnestra* Mén., aus der oberen Hälfte der Discocellularader. Die untere Radiale (U. R.) steigt, dem Familiencharakter entsprechend, an ihrem Ursprung steil auf. Die länglichen Hinterflügel zeigen, wie in der Gattung *Parnassius* Latr., einen stark ausgeschnittenen Innenrandtheil und besitzen eine deutliche Präcostalrippe (P. C.), welche einfach bleibt und fast gerade gegen die Flügelbasis zieht.

Die hiemit charakterisirte fossile Gattung *Doritites* unterscheidet sich von der zunächst stehenden recenten Gattung *Parnassius* Latr. wesentlich durch die fünfästige Subcostale der Vorderflügel und stimmt darin in der Gattungsgruppe der *Parnassiinae*[1] nur mit *Doritis* F. überein. Dieser taxonomisch überaus wichtige Charakter einer fünfästigen Subcostale war auch bei der Namengebung »*Doritites*« bestimmend, obwohl in allen übrigen Merkmalen eine viel nähere Verwandtschaft dieser fossilen Gattung zu *Parnassius* Latr. als zu *Doritis* F. vorliegt.

Im Zusammenhange mit dem Erhaltensein einer fünfästigen Subcostale der Vorderflügel steht wohl auch der mehr gerade Verlauf des Vorderflügelsaumes bei *Doritites*, welcher bei *Parnassius* stark bauchig vortritt.

Was den Ursprung der oberen Radiale der Vorderflügel anbelangt, so ist derselbe bei *Parnassius*, in der Regel nach dem Zellenschluss zu suchen. Ganz ausnahmsweise findet darin eine mit *Doritites* übereinstimmende Abweichung dahin statt, dass die genannte Ader noch unterhalb des Zellenschlusses aus der Discocellulare entspringen kann, wie dies

[1] Umfassend die Gattungen *Parnassius* Latr., *Doritis* F. und *Hypermnestra* Mén.

bei dem abgebildeten ♀ von *Parnassius delphius* Ev. (Fig. 4) der Fall ist. Letztere Art kommt überhaupt auch nach anderen Merkmalen, wie aus der nachfolgenden Artbeschreibung von *Doritites* zu entnehmen ist, mit dem vorliegenden fossilen Vertreter zunächst in Vergleich, worauf bereits hier hingewiesen sei.

Die Zeichnungsanlage bei *Doritites*, namentlich die auf den Costaltheil der Vorderflügel beschränkten Reste ursprünglicher Binden, sowie der wahrscheinlich hyalin gewesene (im fossilen Zustand dunkel erscheinende) Saum stimmen vollständig mit *Parnassius* überein. Ob die Hinterflügel von *Doritites*, in Übereinstimmung mit der recenten Gattung *Parnassius*, gekernte Augenflecke besessen haben, lässt sich leider nicht mit Sicherheit erkennen. Jedenfalls können Augenflecke bei *Doritites* nicht stark entwickelt gewesen sein und haben an der Basis der Hinterflügel-Unterseite, wo die Flügelreste besonders gut erhalten sind, gewiss gefehlt. Wahrscheinlich war hier noch eine vollständige Binde auf den Hinterflügeln vorhanden, aus deren Resten erst im Laufe der phylogenetischen Entwicklung die Augenflecke der recenten Parnassier entstanden sind (cfr. Eimer, Orthogenesis, 1898, S. 385).

Ein weiterer mit *Parnassius* übereinstimmender Charakter von grosser Bedeutung ist das Vorhandensein einer Abdominaltasche im weiblichen Geschlechte bei *Doritites*. Bekanntlich fehlt dieses Begattungszeichen bei den beiden übrigen recenten *Parnassiinae*, so dass also auch in dieser Hinsicht eine nähere Beziehung zwischen *Doritites* und *Parnassius* vorliegt.

In Erwägung vorstehend angeführter morphologischer Thatsachen kann kaum ein Zweifel bestehen, dass *Doritites* in der directen Vorfahrensreihe von *Parnassius* gelegen zu betrachten ist. Gerade das Erhaltensein einer fünfästigen Subcostale der Vorderflügel und der damit in Zusammenhang stehende steilere Verlauf des Vorderflügelsaumes kennzeichnen *Doritites* als die primärere Form.

Denn die Erlangung einer im Laufe der Entwicklung eintretenden höheren Flugfähigkeit äussert sich — wie Grote dies mehrfach annahm — namentlich in der Attractionskraft des Costaltheiles der Vorderflügel, wobei dann regelmässig

einzelne Rippen des Subcostalsystems ausfallen, respective verschmelzen, wie dies bezüglich des ersten und zweiten Subcostalastes im Vorderflügelgeäder von *Parnassius* thatsächlich bereits erfolgt ist.

Für diese bisher nur aus morphologischen Vergleichen recenter Formen gewonnene Ansicht Grote's liegt nunmehr in der fossilen Gattung *Doritites* ein nicht zu unterschätzender directer paläontologischer Beleg für die recente Gattung *Parnassius* vor, der den im Laufe der seitherigen stammesgeschichtlichen Entwicklung eingetretenen Ausfall eines Subcostalastes im Geäder der Vorderflügel deutlich erkennen lässt.

Doritites bietet aber nicht bloss vom morphologischen Standpunkte aus ein hohes Interesse, sondern gibt auch in Bezug auf die geographische Verbreitung der *Parnassiinae* zu Schlüssen von allgemeinerer Bedeutung Anlass.

Die recenten Vertreter der *Parnassiinae* müssen nämlich vorwiegend als Gebirgsbewohner oder doch wenigstens als Bewohner von Hochsteppen bezeichnet werden. Einzelne Arten, wie *Parnassius delius* Esp. oder *Parn. Hardwickii* Gray, sind sogar als ausgesprochene Hochgebirgsbewohner anzusehen.

Das Vorkommen eines sicheren *Parnassius*-Vorfahren in Südeuropa zur Miocänzeit, in wahrscheinlich nur geringer Erhebung und zweifellos wärmerem Klima, lässt fast mit Sicherheit darauf schliessen, dass die *Parnassiinae* erst in einer späteren Periode zu so ausgesprochenen Höhenbewohnern sich herausgebildet haben, als welche sie heute erscheinen. Keinesfalls können sie ihrer Herkunft nach mit anderen für die Gebirge der nördlichen Hemisphäre charakteristischen Tagfaltern, wie sie etwa die Pieridengattung *Colias* F. oder die Satyrinengattung *Erebia* Dalm. aufweisen, verglichen werden. Letztere besitzen nämlich auch in den arctischen Gebieten eine reiche Vertretung, welche den Parnassiinen dort jedoch vollständig mangelt. Und schon darin ist ein sicherer Hinweis zu erblicken, dass die *Parnassiinae* einer späteren, südwärts kommenden Einwanderungsrichtung angehören und erst nach der Glacialzeit allmälig das Hochgebirge besiedelt haben. Für das postglaciale Auftreten der Parnassier in den centralen Hochgebirgen sprechen auch die Ansichten Groum-Grshimailo's

(Mém. Lepid. Romanoff, vol. IV, p. 142 ff.), welche nur auf Grund der localen Verbreitung der Parnassier in Centralasien gewonnen wurden.

Auffallenderweise gehört die habituell zu *Doritites* nächststehende Art keiner der heute in Europa vorkommenden drei *Parnassius*-Arten an, sondern ist, wie bereits bemerkt wurde, der erst in den centralasiatischen Gebirgszügen östlich von Samarkand auftretende *Parnassius delphius* Ev.[1] Eingehendere Mittheilungen über die Ähnlichkeit beider Arten werden bei der nachfolgenden Artbeschreibung von *Doritites* gegeben. Hier sei nur die gewiss interessante Thatsache hervorgehoben, dass ein sicherer *Parnassius*-Vorfahre aus der Miocänzeit Südeuropas seinen habituell nächsten Verwandten in einem recenten Bewohner der Hochsteppen Centralasiens findet.

Mit Rücksicht darauf, dass auch zwei in der Eocänformation von Aix gefundene fossile Satyrinen[2] ihre nächsten recenten Verwandten in der orientalischen Region haben und heute keinen generischen Vertreter mehr in Europa besitzen, erscheint die von *Doritites* anzunehmende nahe Beziehung zu *Parnassius delphius* Ev. etwas weniger überraschend. Ein directer Vergleich wäre bei den ganz verschiedenen oecologischen Verhältnissen der Parnassier und Satyrinen jedoch ganz unstatthaft. Auch gehören die erwähnten Satyrinen einer früheren geologischen Periode als *Doritites* an.

Unter den fossilen Rhopaloceren war bisher erst eine zur Familie der Papilioniden gehörige Gattung mit einer Art bekannt: *Thaites Ruminianus* (Heer) Scudd.[3] aus den Mergelschichten (Ligurischen Horizont) von Aix in der Provence. Letztere Gattung steht mit *Doritites* kaum in naher Verwandtschaft und lässt auch zu keiner recenten Papilionidengattung eine directe Beziehung erkennen.[4]

---

[1] Genaue Angaben über die Verbreitung dieser in zahlreichen Localformen auftretenden Art finden sich bei Groum-Grshimailo (l. c. S. 196 ff.).

[2] *Neorinopis Sepulta* B. und *Lethites Reynesii* Scudd.

[3] Scudder, Fossil Butterflies (Mem. Am. Ass. Adv. Sc., I, 1875), p. 57, Pl. 3, fg. 1, 3, 6—10; Ind. Foss. Ins., 1891, p. 680, No. 5853.

[4] Trotzdem sind die Bedenken Butler's (Proc. Zool. Soc. London, 1889, p. 249), welcher in *Thaites* eher eine Castiniide, als eine Papilionide erblicken

Morphologisch unterscheidet sich *Thaites* von *Doritites* sofort im Geäder durch die kurze, nach aussen erweiterte Mittelzelle und die Gestaltung des zweiten und dritten Subcostalastes der Vorderflügel. Auch schliesst die (reconstruirte) Zeichnungsanlage der Flügel, sowie auch der mit hellen Punktreihen versehene Hinterleib von *Thaites* eine nähere Verwandtschaft mit *Doritites* aus.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen erübrigt noch die

Beschreibung der Art:

Doritites Bosniaskii n. sp.

Grundfarbe der Flügel hell, wahrscheinlich gelblichweiss. Die dunkle (schwärzliche) Zeichnung besteht auf den Vorderflügeln, abgesehen von dem dunkel gefärbten, kurzen Basalfelde und dem dunklen Costalrande, aus einer breiten (wahrscheinlich hyalin gewesenen) Saumbinde und vier Bindenresten, welche letztere in der Form von Costalflecken in nachstehender Vertheilung auftreten (Fig. 3). Die erste (undeutliche) Binde liegt im ersten Dritttheil der Mittelzelle, ein zweiter, viel breiterer Bindenrest findet sich etwas nach der Mitte der Zelle, die dritte, mehr fleckartige Verdunkelung, liegt am Schlusse der Mittelzelle, längs der Discocellular-Adern. Ausserhalb der Zelle findet sich zwischen Saumbinde und Zellenschluss der vierte, schmälere Bindenrest, welcher vom Vorderrand bis über die obere Radiale herabreicht. Die Abstände zwischen den vier genannten Binden sind annähernd die gleichen.

Die Hinterflügel zeigen einen breiten dunklen Basaltheil, welcher sich längs des Innenrandes wahrscheinlich bis nahe an den Afterwinkel fortgesetzt hat, ferner eine dunkle Mittelbinde, welche sich vom Zellschlusse aus gegen den Vorderrand erstreckt, und schliesslich eine bindenartige Verdunkelung des

will, nach den genauen Angaben Scudder's zu urtheilen, gewiss ungerechtfertigt. Ganz abgesehen von dem gänzlich unvereinbaren Rippenverlauf, sprechen auch die Fühlerbildung und die helle Fleckenzeichnung am Abdomen für eine Thaidine.

Saumtheiles. Über das sehr fragliche Vorhandengewesensein von Augenflecken wird auf die bei der Gattungsbeschreibung gemachte Bemerkung verwiesen.

Was schliesslich die Form der in mehrfacher Hinsicht so interessanten (im Abdrucke nur schwer erkennbaren) Abdominaltasche anbelangt, so lässt sich nur sagen, dass dieselbe (in ventraler Daraufsicht) das Hinterleibsende in Form zweier nach hinten convergirender Wülste umfasst hat (cfr. Fig. 1).

Unter den recenten Parnassierarten kommt hiebei abermals vor Allem jene Taschenform in Betracht, wie sie sich bei *Parnassius delphius* Ev. findet. Auch bei dieser Art haben wir (ventralwärts gesehen) zwei durch einen tiefen Einschnitt getrennte starke Wülste, respective Röhren (Fig. 4 *b*), denen annähernd die bei *Doritites* vorhanden gewesene Taschenbildung entsprochen haben dürfte.

Dorsalwärts bildet die Tasche bei *Parnassius delphius* bekanntlich einen vollständigen Ring (»Cincti«-Austaut), der nur das Analende des Abdomens frei lässt (Fig. 4 *a*). Ob eine homologe Ringbildung der Tasche auch bei *Doritites* vorhanden war, lässt sich nach der allein erhaltenen ventralen Ansicht des fossilen Thieres nicht entscheiden.

Wie bereits mehrfach hervorgehoben wurde, kann auch in Bezug auf den allgemeinen Habitus, namentlich der Bindenanlage der Vorderflügel, *Parnassius delphius* zunächst mit vorliegender fossiler Papilionide in Vergleich gezogen werden, so dass die Annahme einer näheren verwandtschaftlichen Beziehung nach mehreren Seiten hin ihre Stütze findet. Auch die Grössenverhältnisse beider Arten sind annähernd dieselben.

Mit *Doritis Apollinus* Herbst hat *Doritites Bosniaskii*, namentlich durch die Mittelbinde der Hinterflügel, nur eine geringe äussere Ähnlichkeit.

Ich habe mir erlaubt, vorliegende fossile Papilionide, welche ein ganz hervorragendes Interesse gewährt, ihrem Entdecker, Herrn Sigismund Ritter v. Bosniaski, als Zeichen besonderer Hochachtung zu dediciren.

Doritites Bosniaskii wurde in den weissen Mergeln unter den Congerienschichten in Scaforno bei Pisa gefunden.

III. Lycaenites Gabbroënsis.

Allgemeine Beschreibung.

Die Aufschliessung ergab hier einerseits eine rechtwinklige Platte (42 : 31 *mm*), sowie ein kleineres, aus drei ungleich abgegrenzten Gesteinslamellen bestehendes Theilstück, welch' letzteres den grösseren und weitaus besser erhaltenen Theil des Objectes enthält.

Dieses zeigt die Flügel ausgebreitet und kehrt die Ventralseite dem Beschauer zu. Am deutlich abgegrenzten Kopfe ist oberhalb des linken (rechts liegenden) Auges eine rinnenartige Vertiefung, welche zweifellos der Basalhälfte der Fühlergeisel entspricht. Ihr Verlauf ist ein geradliniger. Die Augen sind von normaler Grösse und heller als die sonstigen dunkel gefärbten Kopftheile. Die Mundtheile sind nicht unterschiedbar, doch scheinen die Labialpalpen die Stirne überragt zu haben. Der stark comprimirte und in seinen Umrissen dislocirte Thorax lässt die Schenkel und Schienen aller Beinpaare erkennen. Das rechte Hinterbein ist nach unten verschoben und durchkreuzt in seiner Lage die Basalsegmente des Abdomens. Das Abdomen selbst ist relativ kurz und am Ende fast gerade abgeschnitten. Trotzdem dürfte das Thier männlichen Geschlechtes gewesen sein.

Von den Flügeln sind nur die Aderneindrücke wahrnehmbar, und zwar ist auf der linken (rechts erscheinenden) Körperhälfte ein Theil des Vorderflügels und die grössere Partie des Hinterflügels erhalten. Auf der rechten Körperhälfte dagegen ist nur ein ganz geringer Rest des Vorderflügels und eine der linken Seite fast äquivalente Partie des Hinterflügels erhalten. Die Saumbegrenzung der Flügel ist überall vollständig verloren gegangen.

Einer Deutung des Geäders, in welchem namentlich die stark gekrümmte Costalrippe der Hinterflügel sehr auffällt, stehen einige Schwierigkeiten entgegen, da auf der vollständiger erhaltenen linken Flügelhälfte der Vorderflügel (jedenfalls mehrfach gefaltet) vom Hinterflügel theilweise bedeckt wird, so dass an diesen Stellen erst eine Sonderung der Adern nach

ihrer Flügelzugehörigkeit erforderlich ist (cfr. Fig. 5, wo die dem Vorderflügel angehörigen Rippen roth eingezeichnet sind).

Das andere Theilstück zeigt nur geringe, erhaben erscheinende Theile des Objectes, und zwar wenige Theile des Kopfes und Thorax sowie drei Adern der linken Flügelhälfte. Körperlänge 10·5 *mm*, davon entfallen 5·5 *mm* auf die Länge des Abdomens, dessen grösste Breite etwas über 2 *mm* beträgt.

Der fasst in seiner ganzen Ausdehnung erhaltene Costalrand des Vorderflügels zeigt circa 11 *mm* Länge. Die Breite des Hinterflügels circa 8 *mm*

Systematische Stellung.

Der mangelhafte Erhaltungszustand des Objectes gestaltet die systematische Deutung desselben nicht ohne Schwierigkeiten.

Für ein *Rhopaloceron* spricht der ganze Habitus des Thieres. Sofern letzterer noch an einzelne Heterocerenfamilien (namentlich Geometriden oder Chalcosiinen) denken liesse, schliesst die überaus starke Krümmung der sofort nach ihrem Ursprung sich von der Subcostale weit entfernenden Costale der Hinterflügel jede Möglichkeit einer systematischen Zugehörigkeit aus.

Unter den Rhopaloceren spricht die relativ sehr geringe Grösse des Thieres von circa nur 11 *mm* Vorderflügellänge, ferner der Umstand, dass der Innenrand der Hinterflügel das Abdomen umfasst hat und vor Allem der Mangel einer Präcostalrippe der Hinterflügel am meisten für die Zugehörigkeit des Thieres zur Familie der Lycaeniden.

Die allenfalls noch in Betracht kommende Familie der Pieriden besitzt in den recenten Vertretern nur wenige so kleine Formen, von denen allerdings die Vertreter der so weit verbreiteten Gattung *Eurema* Hb. ebenfalls durch den Mangel einer Präcostalrippe der Hinterflügel ausgezeichnet sind. Da aber die Costale der Hinterflügel bei der fossilen Art doch noch stärker gebogen erscheint als bei den Vertretern der Gattung *Eurema*, diese Rippe auch später in den Saum ausmündet, als bei der genannten Pieridengattung und vor Allem das Abdomen bei der fossilen Art viel gedrungener erscheint

als bei den dünnleibigen *Eurema*-Formen, dürfte die Annahme der Zugehörigkeit des fossilen Falters zur Familie der Lycaeniden am meisten Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Die so formenreiche Familie der Nymphaliden kann allein schon wegen des ausnahmslosen Besitzes eines Präcostalsporns der Hinterflügel nicht näher in Betracht gezogen werden. Ebenso wenig die nur ungegabelte Rippen aufweisende Familie der Hesperiiden.

Was die nähere Stellung, welche die fossile Art innerhalb der Familie der Lycaeniden einzunehmen hätte, betrifft, so lässt sich dieselbe nach dem mangelhaft erhaltenen Geäder des Vorderflügels nicht näher präcisiren. Bei einem Restaurationsversuch des Geäders (Fig. 7) ergibt sich die nothwendige Annahme, dass die beiden letzten gegabelten Äste der Subcostalrippe des Vorderflügels (SC. 3 und SC. 4) wenigstens den Apicaltheil des Flügels selbst umfasst haben müssen, wenn sie nicht gar noch beide in den Saum ausgemündet sind, was sehr ursprünglichen morphologischen Verhältnissen entsprochen hätte. Wahrscheinlich waren sogar noch fünf Subcostaläste vorhanden.

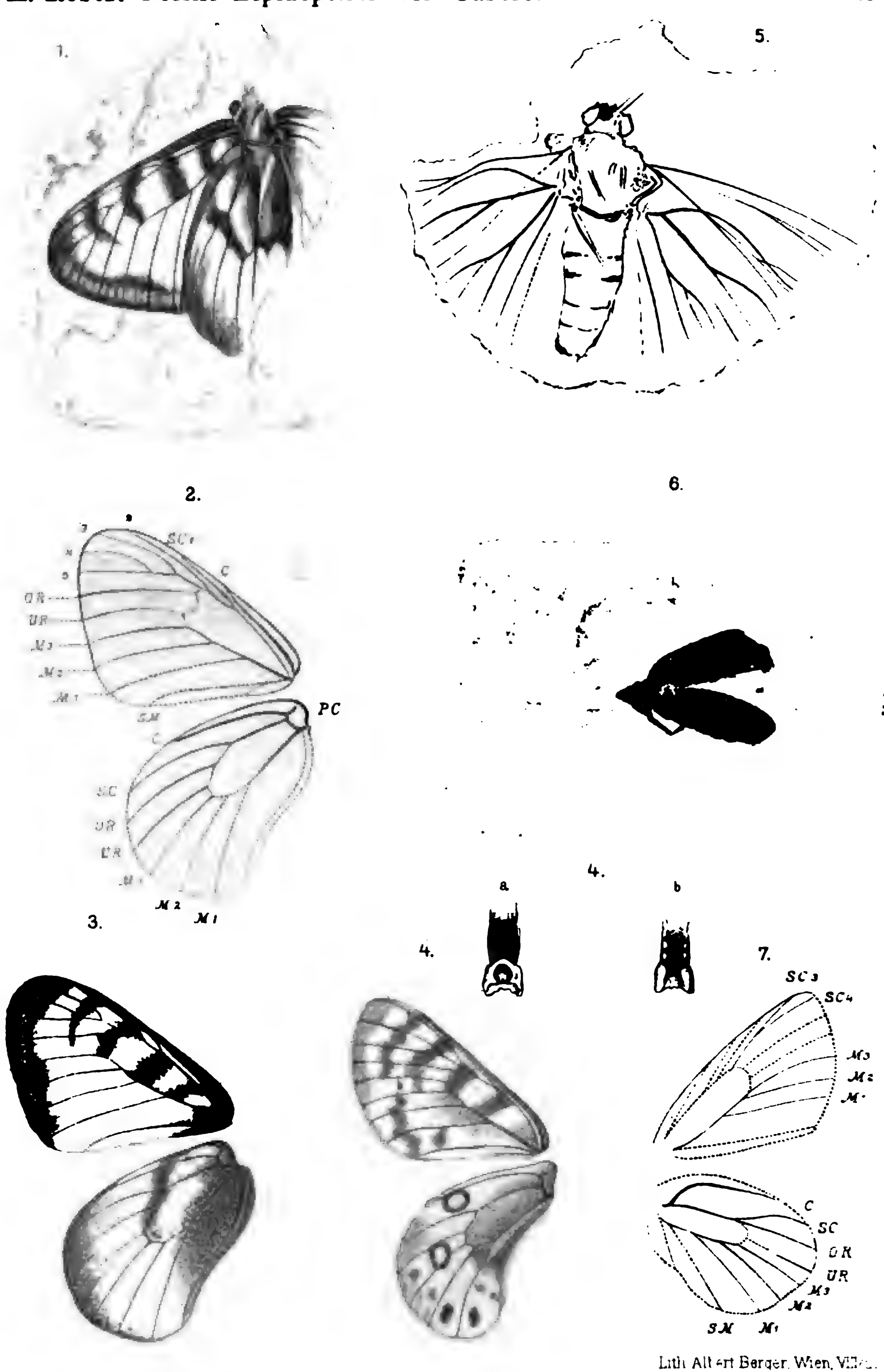
Auf den Hinterflügeln nimmt die untere Radiale, welche nur in ihrem äusseren Stücke auf der linken Körperhälfte erhalten geblieben ist, die für die Familie der Lycaeniden charakteristische Mittelstellung ein.

Da bisher aus der Familie der Lycaeniden erst ein fossiler Vertreter, und zwar eine von Gravenhorst mit *Thecla* verglichene Raupe aus dem preussischen Bernstein[1] bekannt wurde, beansprucht vorliegender Fund schon von diesem Standpunkte aus ein hohes Interesse. Ich stelle die Art in die — vorläufig als paläographischen Sammelnamen aufzufassende — Gattung *Lycaenites* und bennene sie *Gabbroënsis.*

Der Fundort dieses Fossils ist derselbe wie bei der vorhergehenden Art, nämlich die weissen Mergelschichten, welche unmittelbar unter den Congerienschichten liegen, bei Gabbro respective Scaforno. Beide Theilstücke befinden sich in der Sammlung des Herrn v. Bosniaski.

---

[1] Scudder, Ind. Nr. 5870.



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII/2.

Erklärung der Tafel.

Tafel I.

Fig. 1. *Doritites Bosniaskii* ($^1/_1$).
Fig. 2. Desgleichen, Geäder (restaurirt).
Fig. 3. Desgleichen, Gesammtbild (restaurirt).
Fig. 4. *Parnassius delphius* Ev. ♀ ($^1/_1$).
Fig. 4*a*. Desgleichen, Hinterleibstasche dorsalwärts gesehen; Fig. 4*b* desgleichen, Hinterleibstasche ventralwärts gesehen.
Fig. 5. *Lycaenites Gabbroënsis* (Contourenskizze) ($^3/_1$).
Fig. 6. *Arctiites deletus* ($^1/_1$).
Fig. 7. *Lycaenites Gabbroënsis*, Geäder (restaurirt).

Botanische Beobachtungen auf Java.

(I. Abhandlung.)

Über die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen

von

Hans Molisch,

c. M. k. Akad.

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute d. k. k. deutschen Universität in Prag.

(Mit 1 Tafel.)

Unter dem gemeinsamen Titel »Beobachtungen auf Java« gedenke ich im Laufe der Zeit eine Reihe von vorwiegend pflanzenphysiologischen Untersuchungen in diesen Berichten zu veröffentlichen, die mich während meines Aufenthaltes im Winter 1897/98 auf Java, und besonders im botanischen Garten zu Buitenzorg beschäftigt haben. Indem ich an den Beginn der Veröffentlichung schreite, ist es mir eine angenehme Pflicht, vor allem der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen für die Subvention, welche sie mir für meine Tropenreise bewilligte, und durch welche ich in den Stand gesetzt wurde, die Reise überhaupt ausführen zu können.

Im botanischen Garten zu Buitenzorg, dieser grossartig angelegten Tropenstation, die auf die Entwicklung der modernen Botanik bereits einen bedeutenden Einfluss genommen hat und auch in der Folgezeit gewiss nehmen wird, fand ich durch den ausgezeichneten Leiter des Gartens, Herrn Dr. M. Treub, eine in jeder Beziehung nicht genug zu rühmende Unterstützung, deren ich stets dankbar gedenken werde. Zu grossem Danke bin ich auch den Herren Dr. J. M. Janse, Chef der II. Abtheilung und Dr. P. van Romburgh, Chef der III. Abtheilung

im Buitenzorger Garten für ihr stets hilfbereites Entgegenkommen, und Hofrath Prof. Dr. J. Wiesner für die freundliche Förderung meiner Tropenreise verpflichtet.

Schon vor mehreren Jahren habe ich mich bemüht, die Verbreitung des Indicans im Pflanzenreiche, den mikrochemischen Nachweis desselben, seine Vertheilung innerhalb der Gewebe und Einiges damit Zusammenhängende zu studiren. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen finden sich kurz zusammengefasst am Schlusse einer in diesen Blättern veröffentlichten Abhandlung[1].

Schon damals hatte ich den Wunsch, meine Beobachtungen weiter fortzusetzen, gewisse Fragen, die sich mir aufdrängten, einer speciellen Untersuchung zu unterwerfen, namentlich aber die sowohl vom theoretischen als auch vom praktischen Standpunkte sehr wichtige Indigoentstehung und Indigogewinnung genauer zu verfolgen. Derlei Aufgaben lassen sich nur an Ort und Stelle in den Tropen, wo Indigopflanzen im Grossen cultivirt werden und Indigo im ausgedehnten Maasse gewonnen wird, lösen, und daher bot mir meine Tropenreise eine willkommene Gelegenheit, meinen langgehegten Plan auszuführen. Während meines Aufenthaltes auf Java habe ich mir vorgenommen, unter Anderen folgende vier Fragen einer Lösung entgegen zu führen[2]:

1. Warum tritt das Indican so auffallend rasch aus den untergetauchten Blättern in das Wasser über?

2. Vermögen Bacterien aus Indican Indigo zu bereiten und sind diese bei der fabriksmässigen Indigoerzeugung betheiligt?

3. Ist die Entstehung von Indican vom Lichte abhängig?

4. Gibt es in den Tropen nicht noch andere Indigo liefernde Pflanzen ausser den bereits bekannten?

---

[1] Hans Molisch, »Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen«. Bd. CII., Abth. I. Juni 1893.

[2] Es lag nicht in meiner Absicht, auf den rein chemischen Theil der Indigoentstehung näher einzugehen, denn mir war es hauptsächlich darum zu thun, die Indigofrage vom pflanzenphysiologischen Gesichtspunkte zu behandeln.

I. Warum tritt das Indican so rasch aus den Blättern in das Wasser über?

Bei der Indigobereitung im Grossen hat man die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass das Indican aus den im Wasser untergetauchten Blättern schon nach 6—7 Stunden in das Wasser übertritt. Van Romburgh, dem wir eine Beschreibung der Indigobereitung auf Java verdanken, theilt bereits mit, dass die frisch geschnittenen *Indigofera*-Pflanzen binnen so kurzer Zeit das Indican abgeben, indem er sagt: »Merkwürdigerweise wird in dieser verhältnismässig kurzen Zeit die den Farbstoff liefernde Substanz zum grössten Theile aus der Pflanze ausgezogen«[1].

Ich muss gestehen, dass mir diese interessante Angabe vom pflanzenphysiologischen Standpunkte sehr räthselhaft vorkam, weil sie mit unseren bisherigen Erfahrungen nicht recht zu vereinbaren war; aber gerade deshalb musste sie — ihre Richtigkeit vorausgesetzt — das Interesse erregen, denn oft wurden schon Entdeckungen gemacht, weil man den Hebel wieder da ansetzte, wo es nicht recht »stimmen« wollte.

Wenn ich früher den Versuch mit einem Blatte oder Zweiglein von *Indigofera* im Kleinen nachahmen wollte, so wollte er nicht recht gelingen, selbst nicht bei einer Temperatur von 28° bis 30° im Wärmekasten. Sollte das Indican wirklich schon in der Zeit von 6—7 Stunden austreten, dann musste, da Indican kein flüchtiger Körper ist, das *Indigofera*-Blatt, in Wasser untergetaucht, schon in der angegebenen Zeit theilweise oder ganz absterben.

Als ich nach Java kam und im agriculturchemischen Laboratorium des Buitenzorger Gartens (zu Tjikeumeuh) meine Versuche begann, wollten diese anfangs auch nicht recht klappen, denn das Indican trat bald auffallend rasch, bald erst nach 24 Stunden, manchmal sogar noch später aus. Anfangs

---

[1] Siehe den Bericht Dr. van Romburgh's in: Der botanische Garten »'S Lands Plantentuin« zu Buitenzorg auf Java. Seite 373, Leipzig 1893.

Vergl. ferner C. J. van Lookeren-Campagne und P. J. van der Veen, Bericht über Indigountersuchungen. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XLIII. 1894. S. 406.

konnte ich mir die Sache nicht recht erklären, bis ich endlich darauf kam, dass es für den Austritt des Indicans von grösster Bedeutung ist, ob man in den mit Wasser gefüllten Glascylinder viel oder weniger beblätterte Zweige gab. Werden in einen mit Brunnen- oder destillirtem Wasser versehenen Glascylinder viele Blätter gebracht, so dass sie dicht gelagert sind, so tritt das Indican bei der im Laboratorium gewöhnlich herrschenden Temperatur von 26—28° C. schon nach 6—7 Stunden, mitunter sogar schon früher aus, die Flüssigkeit fluorescirt alsdann deutlich blaugrün[1] und gibt, mit Salzsäure oder Ammoniak versetzt, Indigoblau. Wird in ein ebenso grosses Gefäss ein Blatt oder ein mit nur 2—3 Blättern versehener Zweig eingetaucht, so dauert es viel länger, oft 24 und mehr Stunden, bis Indican auftritt. Dieser Befund brachte mich auf die Vermuthung, dass die Blätter möglicherweise im Wasser zu wenig Sauerstoff vorfinden, das Bischen Sauerstoff, der im Wasser absorbirt ist, rasch verathmen und dann an Sauerstoffmangel rasch zu Grunde gehen. Die Richtigkeit dieser meiner Vermuthung geht aus folgenden mit *Indigofera Anil* durchgeführten Versuchen hervor.

Versuch. Drei Glascylinder von etwa je $^3/_4$ Liter Inhalt wurden mit destillirtem Wasser — der Versuch gelingt ebenso mit Regenwasser — gefüllt und dann in zwei der Gefässe (*a* und *b*) je ein achtblätteriger Zweig und im Dritten *(c)* fünf solche Zweige völlig untergetaucht. Durch das Wasser von *a* wurde überdies beständig ein langsamer Luftstrom durchgeleitet, um die Blätter mit Sauerstoff zu versehen.

Die Blätter standen im schwachen diffusen Lichte, die Temperatur betrug 25—30° C.

Nach 20 Stunden waren bei

a) Blätter intact. Die Flüssigkeit fluorescirte nicht und war frei von Indican.

[1] Diese Fluoreszenz ist nicht bloss dem Extracte aus *Indigofera*, sondern auch dem von anderen darauf geprüften Indigopflanzungen *(Isatis, Phajus, Marsdenia, Polygonum)* eigenthümlich. Sehr schön sieht man die Fluorescenz, wenn man die indigoliefernde Substanz mit Benzol ausschüttelt, in eine dünne, 7 *mm* dicke und 30 *cm* lange Glasröhre einfüllt, ins Sonnenlicht stellt und von oben betrachtet. Die Flüssigkeitssäule erscheint dann wunderschön blau. Eine solche Lösung, in Benzol auf dem Uhrglas verdampft, lässt farblose Tröpfchen zurück, aus welchen nach einiger Zeit Indigokrystalle anschiessen.

b) Blätter im Absterben begriffen, die Flüssigkeit fluorescirt deutlich und enthält Indican.

c) Blätter fast ganz abgestorben. Die Flüssigkeit fluorescirt sehr deutlich blaugrün und enthält reichlich Indican.

Noch nach 72 Stunden war der Zweig *(a)* unversehrt, erst nachher starb er ab und liess Indican austreten.

Dieser Versuch, der mehrmals wiederholt wurde und im Wesentlichen immer dasselbe Resultat gab, beweist, dass es mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit des Indicanaustrittes einen grossen Unterschied macht, ob wenig oder viel Blätter in einer begrenzten Wassermasse untergetaucht werden, und ob im Wasser Luft vorhanden ist oder nicht. Mit anderen Worten: sowie die *Indigofera*-Blätter den im Wasser absorbirten Sauerstoff verathmet haben und von diesem abgeschnitten bleiben, sterben sie alsbald ab und lassen aus dem todten und eben deshalb permeabel gewordenen Protoplasma die Farbstoff bildende Substanz austreten.

Ist die eben gegebene Erklärung richtig, dann müssten frisch gepflückte Blätter, in reinen sauerstofffreien Wasserstoff gebracht, in relativ kurzer Zeit ihr Leben einbüssen.

Versuch. Es wurde je ein frischer beblätterter Zweig von *Indigofera Anil* in eine mit Wasser gefüllte Absorptionsröhre gebracht, in der einen das Wasser durch Luft, in der anderen dieses durch reinen (mit Kalilauge und Kaliumpermanganat gewaschenen) Wasserstoff versetzt und die Röhren mit Quecksilber abgesperrt. Der Versuch verlief wie der folgende im schwachen diffusen Lichte und bei 25—30° C.

Als nach 20 Stunden nachgesehen wurde, waren die Luftblätter grün, turgescent, lebendig, die Wasserstoffblätter hingegen missfarbig, schwach bräunlich und abgestorben. An die Luft gebracht, färbten sich die Wasserstoffblätter zusehends dunkel und wurden in Folge der erst in Luft eintretenden Indigobildung schwarzblau.

Die Luftblätter behielten noch 48 Stunden im feuchten Raume an der Luft ihre grüne Farbe, sie waren alle lebendig, obwohl zahlreiche Fiederblättchen in Folge der geringen Lichtintensität des Zimmers und der gehemmten Transpiration abfielen.

Versuch. Nach dem Ausfall des vorhergehenden Versuches war es wahrscheinlich, dass der Sauerstoffabschluss schon in viel kürzerer Zeit als 20 Stunden schädigend einwirkt, es wurde daher derselbe Versuch gemacht, aber schon nach 7 Stunden unterbrochen. In der That zeigte sich schon nach dieser Zeit eine deutliche Schädigung der Blätter im Wasserstoff. Die Fiederblättchen waren schon stark angegriffen, verfärbten sich, an die Luft gebracht, mit Ausnahme einiger zerstreuten, lebend gebliebener Stellen, dunkel. Nach 12 stündigem Sauerstoffabschluss trat stets völlige Abtödtung ein.[1]

Immer habe ich gesehen, dass wenn der Tod der *Indigofera*-Blätter im Wasserstoff, also bei Abschluss von Sauerstoff, eintrat, bei sorgfältiger Reinigung des Gases nie eine Indigoblaubildung eintrat. Dies geschah immer erst bei Contact der erstickten Blätter mit Luft. Dann vollzieht sich die Indigoblaubildung sehr rasch, sozusagen unter den Händen des Beobachters.

Als ich frische *Indigofera*-Blätter in einem reinen Strom von (mit Kaliumbicarbonat und Indigweiss gewaschenen) Kohlensäure 24 Stunden beliess und hiedurch abtödtete, trat die Indigobildung erst in dem Momente ein, als ich die Blätter an die Luft brachte.

Herr Dr. van Romburgh theilte mir gütigst mit, dass *Indigofera*-Blätter, welche mit Chloroformdampf rasch abgetödtet und dann sofort in reine CO_2 gebracht wurden, ebenfalls hier kein Indigblau bilden, sondern erst, wenn sie mit Luft in Berührung kommen. Ich hatte auch Gelegenheit, mich von der Richtigkeit dieser Angabe thatsächlich zu überzeugen.

In Übereinstimmung hiermit wurde schon früher von anderer Seite[2] gezeigt, dass das Pflanzenindican, durch Salz-

[1] Normale *Indigofera*-Blätter sind auch gegen andauernden Lichtabschluss und gegen ungewohnte Hemmung der Transpiration von einer geradezu überraschenden Empfindlichkeit. Auf derlei äussere Einflüsse antwortet die Pflanze schon nach 1—2 Tagen mit dem Laubfall.

[2] E. Schunk und H. Roemer, »Über die Zersetzung des Pflanzenindicans bei Abschluss der Luft«. Ber. der deutsch.-chem. Gesellsch. XII. Jahrgang. Berlin 1897. S. 2312.

säure bei Abschluss der Luft zersetzt, weder Indigblau noch Indigweiss bildet. Um so auffallender muss nach dem Gesagten die Beobachtung von Kunisch erscheinen, der zu Folge indicanhältige *Calanthe*-Blüthen, nachdem sie in reiner Kohlensäure gefroren, auch hier blau werden sollen.[1] Mit Rücksicht auf die vorhergehenden Untersuchungen wird man wohl zu der Annahme neigen müssen, dass entweder die Kohlensäure im Versuche von Kunisch mit Sauerstoff verunreinigt war oder die Versuchsblüthen selbst noch genug Sauerstoff für die Indigobildung enthielten.

Nach diesen Ergebnissen mit *Indigofera* ging ich daran, zu prüfen, ob auch andere Indigopflanzen, z. B. *Isatis tinctoria, Polygonum tinctorium* und *Marsdenia tinctoria* bei Sauerstoffabschluss so rasch ersticken.

Versuche mit *Isatis.* Gibt man möglichst viel unverletzte Blätter vom Waid in die Kugel eines Scheidetrichters, giesst so lange destillirtes Wasser darüber, bis die Luft vollends verdrängt, die Kugel also von Blattmasse und Wasser ganz erfüllt ist, schliesst dann von Luft ab und gibt das Ganze in den Wärmekasten bei 29° C., so erhält man schon nach 5 Stunden eine schön blaugrün fluorescirende Flüssigkeit von Indican.[2] Schon

---

[1] H. Kunisch, Über die tödliche Einwirkung niederer Temperatur auf die Pflanzen. Inaugur. Dissertation 1880, Breslau, S. 38.

[2] Frische bei 29° im Scheidetrichter, bei möglichstem Sauerstoffabschluss gewonnene Indicanlösungen aus *Isatis* zeigen ein eigenthümliches Verhalten an der Luft. Ursprünglich im durchfallenden Lichte hellgelb und im auffallenden blaugrün fluorescirend, werden sie an der Luft stehend bald braun, wobei die Fluorescenz und das Indican völlig verschwindet und nur Spuren von Indigo gebildet werden.

Bringt man solches frisches Extract in grössere schmale Standcylinder und bedeckt man in dem einen Falle das Extract mit einer 3 *cm* dicken Ölschicht *(A)*, in dem anderen aber nicht *(B)*, so zeigt sich bei Zimmertemperatur (19°):

Nach $3^1/_2$ Stunden *A* unverändert,
B bräunlich, aber noch fluorescirend und indicanhältig.
» 6 » *A* unverändert,
B braun, schwach fluorescirend und wenig indicanhältig.

während dieser verhältnissmässig kurzen Zeit tritt der grösste Theil der Farbstoff bildenden Substanz aus den Blättern heraus.

Ich machte dann denselben Versuch

bei 29° C. (*A*)

bei 19° C. (*B*),

tauchte je einen Zweig in ein Fünfliter-Gefäss, so dass die Blätter sich ganz unter Wasser befanden und stellte den einen bei 29° C. (A_1) und den anderen bei 19° (B_1) auf.

Nach 5½ Stunden war bei

A der grösste Theil des Indicans ausgetreten, die Flüssigkeit fluorescirte schön blaugrün.

Bei *B* war noch kein Indican extrahirt, ein Beweis, dass die Temperatur einen grossen Einfluss auf das Ersticken der Blätter hat. Nach 23 Stunden fluorescirte die Flüssigkeit bereits stark und enthielt viel Indican.

Hingegen waren die Zweige A_1 und B_1 nach 23 Stunden noch vollkommen intact, da die Blattmasse gering, die Wassermasse und der darin absorbirte Sauerstoff aber relativ gross war.

Es wurden dann dieselben Versuche wie mit *Indigofera* in Wasserstoff und Luft auch mit Waidsprossen und *Polygonum tinctorium*-Sprossen gemacht, und zwar mit im Wesentlichen demselben Resultat.

Zweige vom Waid wurden bei 19° in reinem Wasserstoff schon so geschädigt, dass sie ihre Lebensfähigkeit einbüssen, bei 29° ist derselbe Effect schon nach 6—10 Stunden erreicht.[1]

Blätter von *Polygonum* geben nach 12 Stunden im Scheidetrichter bei Luftabschluss und 29° C den grössten Theil ihres Indicans an Wasser ab, und junge Pflanzen (7 *cm* hoch) werden im Wasserstoff nach 24 Stunden erheblich geschädigt, nach 48 Stunden getödtet.

Nach 24 Stunden *A* unverändert, stark indicanhältig, *B* braun und indicanfrei.

Es verschwindet demnach bei Sauerstoffzutritt das Indican einer solchen Lösung schon binnen 24 Stunden, bei Sauerstoffabschluss aber nicht.

[1] Bei in Wasserstoff erstickten *Isatis*-Blättern habe ich eine eigenthümliche Beobachtung gemacht. Blätter, die 24 Stunden in reinem Wasserstoff verweilten, enthielten keine Spur von Indican. Weder mikro- noch makroskopisch konnte ich eine Spur von Indican, beziehungsweise Indigoblau constatiren.

Auf Grund der angeführten Experimente lässt sich daher schliessen: *Indigofera*-Blätter — dasselbe gilt auch von Weid- und Färbeknöterichblättern[1] — sind gegen Sauerstoffabschluss so empfindlich, dass sie bereits nach siebenstündigem Sauerstoffentzug stark geschädigt, nach 12 Stunden gewöhnlich getödtet werden, und dies ist auch die Ursache der auf den ersten Blick so merkwürdigen Thatsache, dass bei der Indigobereitung im Grossen die frisch in das Wasser gebrachten und untergetauchten Blätter bei den auf Java herrschenden Temperaturen schon nach 7 Stunden absterben und ihr Indican der Hauptmasse nach austreten lassen.

II. Vermögen Bakterien aus Indican Indigo zu bereiten und sind diese bei der fabriksmässigen Indigoerzeugung betheiligt?

Vor mehr als 10 Jahren zeigte Alvarez,[2] dass ein wässeriges sterilisirtes Extract von *Indigofera*-Blättern monatelang stehen kann, ohne Indigo abzuscheiden, während dasselbe Extract mit Luftkeimen in Contact rasch auf der Oberfläche ein Indigohäutchen bildet. Als er das blaue Häutchen untersuchte, fand er es zusammengesetzt aus zahlreichen Bakterien und Indigokryställchen. Er isolirte dann daraus einen Kapselbacillus, welcher in besonderem Grade die Eigenschaft besass, Indican zu spalten und fand dann weiter, dass auch der Erreger der Pneumonie, und des Rhinoscleroms diese Fähigkeit besitzt, einige andere von ihm untersuchte Bakterien aber nicht.

Aus diesen Versuchen zog Alvarez, obwohl er seine Experimente nur im Kleinen im Laboratorium machte und anscheinend nicht Gelegenheit hatte, die Indigobereitung im Grossen zu sehen, den Schluss, dass der Indigo ein Product

[1] Ich behalte mir vor, an anderem Orte zu zeigen, dass das relativ rasche Absterben der Blätter und anderer Pflanzentheile in sauerstofffreiem Raume eine weit verbreitetere Erscheinung ist und durchaus nicht etwa bloss auf die Indigopflanzen beschränkt ist.

[2] Alvarez E., Sur un nouveau microbe, déterminant la fermentation indigotique et la production de l'indigo bleu. Comptes rendus, CV. (1887) p. 286—289.

einer durch eine specielle Bakterie (par un microbe spécial) hervorgerufenen Fermentation sei. Mit welchem Rechte werden wir gleich sehen.

Meiner Meinung war Alvarez — die Richtigkeit seiner Experimente auch zugegeben — nicht berechtigt, die erwähnten Schlussfolgerungen zu ziehen, denn seine Experimente beweisen durchaus nicht, dass nur ein specielles oder nur einige wenige Bakterienarten Indican in Indigweiss, beziehungsweise Indigo zu spalten vermögen; überdies lassen sie uns auch ganz im Unklaren darüber, ob die indigobildenden Bakterien, welche Alvarez bei seinen Laboratoriumsversuchen beobachtet hat, auch bei der Indigogewinnung im Grossen auftreten und hier eine Rolle spielen. Zudem hat der genannte Forscher die Möglichkeit ganz übersehen, dass auch ein in der Pflanze vorkommendes Ferment die Spaltung des Indicans unter gewöhnlichen Umständen vollführen könnte und dass die Indigobildung in sterilisirten *Indigofera*-Auszügen vielleicht nur desshalb unterbleibt, weil das natürliche Enzym des Blattes durch das Sieden unwirksam gemacht wird.

Mit Rücksicht darauf dürfte es auch von Interesse sein, die Stimme eines Mannes[1] zu vernehmen, der als Chemiker die Indigobereitung auf Java studirt, kennen gelernt und, augenscheinlich unbekannt mit der Arbeit von Alvarez, sich folgendermassen äussert: »Wiewohl es nicht unmöglich ist, dass Bakterien bei der auf Java üblichen Arbeitsmethode die genannte Zerlegung des Indicans beeinflussen, findet jedoch die Zersetzung des Glykosids bei Ausschluss von Bakterien ebenso gut statt...«

Versuche über die An- oder Abwesenheit von Bakterien in fermentirten *Indigofera*-Extracten finden sich allerdings in den Arbeiten von van Lookeren-Campagne nicht.

Wenn man eine von Indigblau freie Indicanlösung aus *Indigofera* erhalten will, so ist es nothwendig, die frisch gepflückten *Indigofera*-Blätter in bereits siedendes Wasser rasch unterzutauchen, das Wasser etwa 1—3 Minuten in siedendem Zustande zu erhalten und dann etwa 1 Stunde bei gewöhnlicher

[1] C. J. van Lookeren—Campagne etc., l. c., Bd. XLIII.

Temperatur stehen zu lassen. Würde man den Versuch so machen, dass man die Blätter zuerst in kaltes Wasser legt und dann allmälig auf 100° bringt, so wird durch den Einfluss eines in den Zellen vorkommenden Körpers bei relativ niedriger Temperatur etwas Indigblau gebildet — ein Umstand, der für unsere Versuche unerwünscht wäre. Die Blätter müssen also möglichst rasch abgetödtet werden.

Ich nahm auf etwa 50 *cm*³ Regenwasser eine grosse Hand voll frische Blätter. Das daraus erhaltene Extract hält sich wochenlang,[1] ohne Indigblau abzuscheiden. Sowie man aber den Wattepfropf für einige Zeit entfernt, so dass Keime einfliegen können, tritt Indigobildung alsbald ein.

Um den Einfluss verschiedener Bakterien kennen zu lernen, ist es zweckmässig, Indican mit Agar, also einem erstarrenden Nährboden, zu mengen. Ich mischte zumeist $^1/_4$ Volum des erwähnten Indicanextractes mit 1 Volum Agarnährboden, wie er für bakteriologische Untersuchungen gewöhnlich verwendet wird.

Eine Petrischale mit sterilisirtem Indican-Agar beschickt, bleibt unverändert, d. h. es bildet sich, so lange keine Infection eintritt, kein Indigblau. Anders jedoch, wenn man denselben Versuch macht, mit dem Unterschied, dass man den Nährboden vorher mit einem Tropfen Flusswasser — ich nahm das durch den Buitenzorger Garten fliessende Wasser — versetzt. Nach 24 Stunden treten dann bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (in Buitenzorg gewöhnlich 24—30°) viele Bakteriencolonien auf, die durch ihre Farbe sofort verrathen, ob sie Indigo bilden können oder nicht. Viele der Colonien sind tiefblau, viele hellblau und nicht wenige von natürlicher Farbe, nämlich weisslich oder weissgelblich. Untersucht man diese Colonien bei schwacher Vergrösserung, so sieht man deutlich auf den Colonien und um dieselben herum rundliche Schüppchen oder Körnchen, seltener Kryställchen von Indigblau. Am dichtesten gelagert findet man die Indigopartikelchen um die Peripherie

[1] Nach Monaten oder Jahren verschwindet das Indican, ohne dass hiebei Indigblau gebildet wird. Bei der Behandlung mit heissem Wasser erleidet die Indigo liefernde Substanz bereits eine kleine Veränderung, sie büsst ihre Fluorescenz ein und gibt mit Ammoniak nicht mehr Indigo.

der Colonie; mit der Entfernung von ihrem Rande nimmt die Indigomenge ab. Solche Colonien erscheinen, mit blossem Auge betrachtet, mit einem blauen Hofe umgeben, dessen Ausdehnung die Wirkungssphäre der Bakteriencolonie auf das Indican deutlich erkennen lässt.

Die mikroskopische Untersuchung lehrte, dass die tiefblauen Colonien anderen Bakterien angehörten als die hellblauen und diese wieder anderen als die ungefärbten.

Bei oftmaliger Wiederholung derartiger Versuche überzeugt man sich, dass sehr viele in der Natur sehr verbreitete tropische und europäische Bakterienarten Indican in Indigblau überführen, jedoch viele Arten nicht.

Um dies besser zu begründen, habe ich in Europa eine Reihe gut bestimmter Bakterien auf ihre indigobildende Kraft untersucht und in diese Untersuchungen auch Hefe- und Schimmelpilze einbezogen.

Sämmtliche Culturen wurden mit Agar-Polygonum-Indican bei einer Temperatur von 30—31° C. durchgeführt.

Von Pilzen, welche bei meinen Versuchsbedingungen Indican nicht in Indigo überzuführen vermögen, führe ich an: *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Bacillus subtilis* Ehrbg., *Bacillus coli communis*,[1] *Bacillus fluorescens liquefaciens* Flügge, *Bacillus megatherium* de Bary und Presshefe.

Hingegen bewirkten Umwandlung von Indican zu Indigblau:[2] *Bacillus anthracis*, *Bacillus prodigiosus* Flügge, *Cladothrix odorifera* (siehe Fig. 5) Rullm. und *dichothoma* Cohn, *Sarcina lutea*, *Penicillium* sp. und *Mucor Mucedo*.

Die Blaufärbung der Colonien tritt bei den Bakterien oft erst am dritten bis fünften Tage auf. Gewöhnlich bleiben die Bakterien selbst ungefärbt, die Indigopartikelchen liegen ausserhalb der Zellen, doch färben sich die Bakterien mitunter auch

[1] Aus einem wässerigen Extract von Färbeknöterichblättern vermag jedoch diese Bakterie Indigo zu bereiten, woraus hervorgeht, dass das Substrat für solche Versuche von Bedeutung sein kann.

[2] Diese Umwandlungsfähigkeit ist eine so charakteristische Eigenschaft gewisser Bakterien, dass ich ihre Verwerthung für die bacteriologische Diagnostik auf das Wärmste empfehlen möchte.

selbst, ganz oder streckenweise tiefblau. Ob schon im lebenden oder erst im todten Zustande, ist hier bei der Kleinheit dieser Organismen schwer zu entscheiden.

Bei *Penicillium* sind die Rasen zuerst blaugrün, werden später namentlich im Centrum tiefblau und erhalten, sobald die Indigoabscheidung ihren höchsten Grad erreicht hat, oberflächlich den für Indigo charakteristischen Kupferglanz. Die Hauptmasse der Färbung rührt von Indigoschüppchen her, die im Bereiche der Räschen abgeschieden werden. Es sind aber auch viele Fäden selbst theilweise mit Indigokörnchen erfüllt (Fig. 3). Man findet Hyphen, deren Zellen auf weite Strecken mit Farbstoff versehen sind, entweder gleich von der Spitze des Fadens an oder erst weiter entfernt davon. Häufig wechseln in ein und demselben Faden blaue Strecken mit ganz farblosen ab. Einzelne Zellen sind vollends erfüllt, so dass man vom Plasma nichts sieht, andere nur zur Hälfte, andere endlich nur mit wenigen Körnchen. Die Fäden, welche Indigblau speichern, vermögen dies schon im lebenden Zustande, denn wenn die Speicherung beginnt, so zeigt das Plasma noch das charakteristische vacuolige Aussehen des lebenden, und überdies zeigen solche Zellen beim Hinzufügen einer zehnprocentigen Kochsalzlösung Plasmolyse. Auch bei *Mucor* liess sich im Wesentlichen dasselbe beobachten (Fig. 4).

Ich habe seinerzeit[1] besonders hervorgehoben, dass in den lebenden Zellen der Indigopflanzen niemals Indigblau gebildet wird, daher scheint es um so auffallender, dass in lebenden Pilzzellen Indigo auftritt. Wir müssen entweder annehmen, dass die Pilzzelle das Indican absorbirt und im Zellinhalt in Indigblau überführt, oder dass die Pilzzelle das in ihrer Umgebung durch Ausscheidung eines Stoffes erzeugte Indigblau in geringen Mengen zu lösen vermag und dann erst aufnimmt und speichert. Welche von beiden Möglichkeiten zutrifft, wage ich nicht zu entscheiden.

Aus den Untersuchungen ergibt sich, dass verschiedene Bakterien und ebenso gewisse Schimmelpilze die Fähigkeit haben, aus Indican Indigo zu machen, doch

---

[1] Hans Molisch, l. c. S. 289.

darf daraus nicht ohne weiteres geschlossen werden, dass auch die Indigobildung in der *Fabrik* durch Bakterien bewerkstelligt wird. Es wird sich vielmehr zeigen, dass die Indigofabrication keine Bakterienwirkung ist.

In der Umgebung von Buitenzorg, überhaupt auf Westjava, finden sich keine grösseren Indigopflanzungen. Um solche zu sehen und kennen zu lernen, musste ich mich nach Mitteljava begeben, wo namentlich in den Residenzen Soerakarta, Djocjakarta, Kedirie, Semarang, Pekalongan und Tegal der Indigobau im grossen Maassstabe betrieben wird und ausgedehnte Culturflächen mit *Indigofera* bepflanzt sind. Klaten bildet gewissermassen die Centrale dieses Districtes, und hier befindet sich auch die Versuchsstation für Indigo, mit welcher derzeit nicht weniger als 46 Indigounternehmungen verbunden sind.

Der gegenwärtige Director der Station, Herr Hazewinkel, hatte die Güte, mich in liebenswürdigster Weise hier aufzunehmen, mir die Indigofabriken der nächsten Umgebung in ihrem Betriebe, desgleichen die Indigopflanzungen genauer zu zeigen und mir ausserdem zu gestatten, an der Versuchsstation zu arbeiten. Hiefür spreche ich Herrn Hazewinkel meinen herzlichsten Dank aus.[1]

Die *Indigofera*-Samen werden — man verwendet derzeit gewöhnlich Natal-, seltener Guatemata-Indigo, von denen es sehr zahlreiche Varietäten gibt — entweder direct auf dem Felde ausgesäet oder man zieht auf besonderen Beeten junge Pflanzen heran, die dann auf den Acker überpflanzt werden, und zwar $^2/_3$ *m* von einander entfernt. Gedüngt wird ausschliesslich mit dem ausgelaugten Laub von *Indigofera*.

Beiläufig 100—120 Tage nach der Überpflanzung kann bereits geerntet werden, und nach diesem zumeist im November erfolgenden ersten Schnitt kann dann im Jänner noch ein zweites Mal und Anfangs März noch ein drittes Mal geschnitten werden. Darauf baut man Reis oder man lässt die Pflanzen,

[1] Zu grossem Danke bin ich auch dem Indigofabrikanten Herrn M. E. Beroets und Herrn Voorwyk für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der sie mir den Besuch der Fabriken gestatteten, verpflichtet.

falls noch auf einen vierten Schnitt gerechnet wird, noch weiter wachsen.

Das Indigoergebniss bei den verschiedenen Ernten ist nicht gleich, denn unter normalen Verhältnissen verhalten sich die von denselben Pflanzen gewonnenen Ernten wie 5 : 4·5 : 3. Ist die Entwicklung der Saat vor dem ersten Schnitt durch Trockenheit stark gehemmt, so kann die zweite Ernte ergiebiger ausfallen als die erste.

Die zum Extrahiren bestimmten belaubten Sprosse werden zeitlich morgens,[1] 5 Uhr, geschnitten und rasch auf Wagen in die Fabrik gebracht. Die geernteten Sprosse sind $^1/_2$—1 *m* oder darüber lang. Manche Pflanzer lassen am Strauche einen Spross stehen, weil sonst die zurückbleibenden Aststummel stark bluten.

In der Fabrik angekommen, werden die Zweige in grosse, wohl auscementirte, rechteckige Steinbassins schief aufrecht dicht über einander geschichtet, die oberste Lage mit einigen Bambusrohren bedeckt, auf welche senkrecht dazu schwere Druckbalken zu liegen kommen, um die Sprossmasse unter Wasser niederzuhalten. Ist die Arbeit soweit gediehen, so lässt man hierauf das Wasser in den Bassins einlaufen, bis die ganze Blattmasse unter Wasser taucht und das Wasser etwa 10 *cm* über die Pflanzen emporragt. Die Bassins sind ziemlich gross. Ein von mir gemessenes war 15 Schritte lang und 10 Schritte breit. Sie liegen im Freien und sind bloss durch ein Dach gegen Regen und Sonne geschützt.

Hier auf Java wird in allen mit der Versuchsstation arbeitenden Fabriken dem in die Bassins eingelassenen Wasser nach dem Vorschlage von van Lookeren-Campagne eine gewisse Menge Kalk zugesetzt, deren Grösse nach den Erfahrungen Herrn Hazewinkel's von der Alkalescenz des verwendeten Wassers abhängig gemacht werden muss.[2] Und zwar

[1] Meiner Meinung nach dürften die Blätter Abends indicanreicher sein als Morgens; es würde sich daher aus diesem Grunde empfehlen, die Sprosse nicht Morgens, sondern Abends zu schneiden. Da aber die Extraction gleich erfolgen muss und Nachts nicht bequem durchgeführt werden könnte, so wird es wohl bei dem bisherigen üblichen Verfahren auch weiterhin bleiben müssen.

[2] Hazewinkel J. J., Proefstation voor Indigo te Klaten. Bulletin Nr. 1, Jogjakarta, 1897.

wird entweder Wasser von gewöhnlicher Temperatur oder gleichfalls auf den Vorschlag von van Lookeren-Campagne Wasser von über 50° C.[1] verwendet.

Der Kaltwasserbetrieb. Selbst wenn man sich des kalten Wassers bedient — dasselbe hatte in einem von mir beobachteten Falle eine Temperatur von 25·3° C. — vollzieht sich der Indicanaustritt relativ sehr schnell, nämlich nach 6—9 Stunden. Die Flüssigkeit ist am Ende der Extraction oberflächlich klar und nicht auffallend gefärbt. Eine von der Oberfläche geschöpfte Eprouvette zeigt eine schwache Fluorescenz und eine ganz schwache gelbliche Färbung. Anders aber, wenn man das Wasser aus den unteren Schichten aufrührt. Da sieht man sofort Wolken der stark grünblau fluorescirenden Flüssigkeit aufsteigen, und eine Eprouvette solchen Wassers geschöpft, weist eine stark blaugrüne Fluorescenz, starke Indicanreaction und im durchfallenden Lichte eine gelblichgrüne Farbe auf. Es war für mich von Interesse, zu sehen, dass die oberflächlich gelegenen Sprosse vielfach noch recht gut erhalten und lebend waren, die tiefer und tief gelegenen Blätter aber jene eigenthümlich schmutziggrüne oder bleigraue Farbe besassen, wie sie den im Wasser abgestorbenen *Indigofera*-Blättern zukommt. Dies steht in vollkommenem Einklang mit meiner Erklärung, der zu Folge die Blätter im Wasser deshalb so rasch absterben, weil sie wegen Sauerstoffmangel ersticken. Über die Oberfläche des Wassers streicht der Wind; er erzeugt eine wellenartige Bewegung, wodurch der von den oberen Blättern verathmete Sauerstoff theilweise ersetzt wird, während zu den tiefer gelegenen Sprossen nicht mehr genügend Sauerstoff zutritt, so dass sie früher absterben und eben deshalb Indican reichlicher auftreten lassen.[2]

---

[1] Genauer darf ich mich über den Temperaturgrad nicht aussprechen, da dies als Fabriksgeheimniss betrachtet wird.

[2] Meiner Ansicht nach werden bei dem auf Java üblichen Verfahren die oberflächlich gelegenen Sprosse, da ein grosser Theil ihrer Blätter, wie ich mich überzeugte, noch am Leben bleibt, nicht gehörig ausgebeutet, da lebende Blätter ihr Indican nicht abgeben. Eine Prüfung von oberflächlich gelegenen Sprossen, die, als völlig ausgelaugt betrachtet, fortgeworfen wurden, ergab noch eine ziemlich reiche Indigoausbeute. Ich würde den Praktikern empfehlen, die Durchlüftung an der Oberfläche entweder durch eine höhere Wasserschichte oder

Wenn man nun, unmittelbar bevor das Extractionswasser abgelassen wird, Proben des Extractes von verschiedenen Punkten, von der Oberfläche und aus tieferen Lagen an Ort und Stelle mikroskopisch prüft, so findet man zwar bereits kleine Kryställchen oder krystallinische Aggregate von Indigo, aber so gut wie keine Bakterien. Man muss mehrere Tropfen im Mikroskop durchmustern, um überhaupt eine Bakterie aufzufinden. Würden Bakterien die Spaltung des Indicans in Indigweiss und Zucker besorgen, so müsste ihre Menge eine sehr grosse sein, ihre Zahl ist aber sicher eine sehr geringe und nach meinen mikroskopischen Beobachtungen nicht oder unbedeutend grösser als in dem verwendeten Wasser vor der Zuleitung in die Bassins.

Dass die wenigen vorhandenen Bakterien bei dem Process der Indigobereitung keine Rolle spielen, geht auch daraus hervor, dass man in den Fabriken Alles thut, um Bakterien ja nicht aufkommen zu lassen, denn so wie die Bassins abgelassen werden und die Klopfer zur Ruhe gekommen sind, werden beide auf das Sorgfältigste mit Carbolsäure gereinigt! Wird dies verabsäumt und die Reinlichkeit vernachlässigt, dann treten reichlich Bakterien auf, es tritt, wie der Javane sich ausdrückt, »Moeroeh« (sprich Muruh) auf, d. h. die Indigobildung unterbleibt völlig oder nahezu ganz, weil durch auftretende Bakterien andere, die Indigoentstehung hemmende Umsetzungen um sich greifen.

Nach acht- bis zehnstündigem Aufenthalt im Extractionsbassin wird das Wasser abgelassen. In mächtigem grünlichen Strom ergiesst sich das Extract in ein anderes Bassin, schon nach wenigen Minuten bildet sich himmelblauer Schaum, die Klopfer, welche an einer Längsaxe in einer Schraubenlinie senkrecht zur Längsaxe befestigt sind, setzen sich in kreisende Bewegung, tauchen ein, erheben sich beladen mit Flüssigkeit, um diese gleich darauf wieder ablaufen zu lassen, kurz es wird die Flüssigkeit in sehr praktischer Weise ordentlich mit

---

durch Abhaltung der Luftströmungen oder sonst irgendwie möglichst zu hemmen, um das Ersticken der Blätter zu fördern.

Luftsauerstoff in Berührung gebracht und hiedurch das gesammte Indigweiss in etwa 2 Stunden in Indigblau übergeführt. Malayische Arbeiter zertheilen, am Rande des Bassins stehend, mit Schaufeln den während des Klopfens sich an der Oberfläche bildenden Schaum, wodurch die Durchlüftung ebenfalls gefördert wird.

Erwähnen will ich noch, dass die aus den Extractionsbassins ablaufende Flüssigkeit unmittelbar vor ihrem Eintritt in die Klopfbassins mit Ätzkalklösung vermischt wird, eine Procedur, die die Indigobildung und Abscheidung in hohem Grade fördert.[1]

Der in den Klopfbassins abgesetzte Rohindigo oder, wie der technische Ausdruck lautet, die »Rohpappe«, wird nunmehr noch einer gründlichen chemischen Reinigung unterworfen, das gereinigte Product in Form kleiner Ziegel gepresst und schliesslich in künstlich gewärmten Kammern getrocknet.

Warmwasserbetrieb. In den Fabriken fängt man seit einigen Jahren an, nicht mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur, sondern mit Wasser von über 50° zu extrahiren. Die Erfolge sind, wie ich mich überzeugte, sehr gute und die ganze Procedur eine wesentlich beschleunigte, da die Extraction des Indicans in viel kürzerer Zeit erfolgt. Während bei dem Kaltwasserverfahren, wie ich festgestellt habe, das Blatt das Farbstoffglykosid erst abgibt, wenn es keinen Sauerstoff mehr hat und aus diesem Grunde abstirbt, wird das Blatt in dem warmen Wasser nach ganz kurzer Zeit, sobald es die höhere Temperatur des Wassers angenommen hat, vom Tode ereilt.[2] Daher sieht man denn auch die Flüssigkeit schon nach der ersten Viertelstunde in Folge des Indicanaustrittes blaugrün fluoresciren. Die Blätter bleiben nur etwa 3—5 Stunden im warmen Wasser; während dieser relativ kurzen Zeit ist die Extraction des Glykosides in Folge der höheren Temperatur, die bis zum Schlusse der Manipulation sich auf beträchtlicher Höhe hält,

[1] Gleichfalls ungemein fördernd wirkt nach meinen Versuchen mit bei normaler Temperatur gewonnenen *Polygonum*-Extract, ein Zusatz von sehr wenig Kalilauge.

[2] Die obere Temperaturgrenze des Lebens liegt bekanntlich bei höheren Pflanzen zumeist bei 45° C. oder knapp darüber.

beendigt. Im Übrigen gleicht der Warmwasserbetrieb ganz dem Kaltwasserverfahren.

Die mikroskopische Untersuchung des Extractionswassers ergab hier dasselbe Resultat wie früher bei dem Kaltwasserbetrieb; die relativ hohe, für die meisten Bakterien kritische Temperatur spricht gleichfalls gegen eine Entwickelung und Gärthätigkeit von Bakterien im Extractions- oder Klopferbassin; man könnte höchstens an thermogene Bakterien denken, die auf höhere Temperaturen gestimmt sind. Von der Entwickelung solcher war aber nichts zu bemerken.[1]

---

[1] Die eben gegebene Darstellung bezieht sich — dies sei ausdrücklich betont — auf die in Java übliche Bereitung von Indigo. In anderen Ländern mag sich vielleicht die Sache anders verhalten, zumal wenn andere Indigopflanzen verwendet werden, wie z. B. in Japan, Korea und China, wo als Hauptindigopflanze der Färbeknöterich, *Polygonum*, seit langer Zeit verwendet wird. Der ausgezeichnete Kenner Japans, Prof. J. Rein, schreibt über die Gewinnung von Indigo aus dem Färbeknöterich wörtlich Folgendes: »Die Blätter breitet man an der Sonne zum Dörren aus, und zwar oft ohne jede Unterlage vor den Häusern, so dass der Strassenstaub nicht ausgeschlossen bleibt. Sie werden dadurch mattdunkelgrün und kommen in diesem Zustande in Strohseilsäcke zur Aufbewahrung für weitere Behandlung. Diese erfordert 70—80 Tage Zeit und unterscheidet sich dadurch und sonst sehr wesentlich von den kurzen Macerationsprocessen, durch welche man anderwärts aus anderen Gewächsen Indigo gewinnt. Es ist eine Art Gährungsprocess, welcher mit viel Aufmerksamkeit und Geschick geleitet werden muss. Dabei werden die Blätter mit einer bestimmten Menge Wasser benetzt und gemengt, dann ausgebreitet und 3 bis 5 Tage lang mit Matten bedeckt sich selbst überlassen. Hierauf wiederholt man dies Verfahren im Ganzen 9—20mal, bringt die Blätter schliesslich in einen hölzernen Mörser, in welchem man sie während zweier Tage in eine teigige Masse von dunkelblauer Farbe verarbeitet. Man macht daraus Ballen von der Dicke der Billardkugeln und darüber und bringt sie so in den Binnenhandel. Es ist dies Indigo mit vielerlei Verunreinigungen, wie er allgemein zum Blaufärben dient.... Vor 10 Jahren wurden mit Unterstützung der Regierung Versuche angestellt, um mit Hilfe von Schwefelsäure aus diesen Aitama (Indigokugeln) Indigoblau abzuscheiden und zur Ausfuhr zu bringen. Dieselben scheiterten aber an der Kostspieligkeit des Verfahrens«. Rein, Japan nach Reisen und Studien. II. Bd., S. 205.

Aus dieser Schilderung ist zu ersehen, dass das in Japan übliche Verfahren ein sehr primitives, ungemein langwieriges und vom theoretischen Standpunkte wohl leicht zu verbesserndes ist. Beim Eintrocknen der Blätter wird, nach meinen mit selbst gezogenen *Polygonum*-Pflanzen gemachten Erfahrungen, ein

Wenn nun Bakterien bei der fabriksmässigen Erzeugung von Indigo die Spaltung des Indicans nicht herbeiführen, wodurch wird dieselbe dann bewerkstelligt?

Es lässt sich leicht zeigen, dass ein in den Zellen vorkommender Körper die Spaltung besorgt, es lässt sich aber überdies noch Einiges dafür anführen, welches sehr dafür spricht, dass dieser Körper wahrscheinlich ein Ferment ist.

Wenn man frische *Indigofera*-Blätter — dasselbe gilt auch von allen anderen daraufhin von mir geprüften Indicanpflanzen (*Isatis, Polygonum, Phajus, Calanthe, Marsdenia* etc.) — in Alkohol- oder Chloroformdampf bei Luftzutritt abtödtet, so wird innerhalb der Zelle das Indican in Indigblau übergeführt, also sicher ohne Bakterien.

Innerhalb der Zellen könnten nach unseren derzeitigen Erfahrungen Säuren oder Alkalien oder ein Ferment die Spaltung durchführen. Wären es die beiden ersteren, dann sollte man erwarten, dass auch in einem sterilisirten Extract der *Indigofera* diese die Spaltung bewerkstelligen. Dies ist aber, wie wir wissen, nicht der Fall. Sterilisirte Extracte geben spontan kein Indigblau.

Würde ein in den Zellen sich vorfindendes Ferment die Indigobildung vermitteln, dann stünde zu erwarten, dass ein rasch im siedenden Wasser abgetödtetes Blatt spontan weder

---

grosser Theil des Indicans unter dem Einfluss des Zellinhaltes innerhalb der Zellen als (unlöslicher) Indigo abgeschieden. Ein rationelles Verfahren muss aber meiner Meinung nach in erster Linie darauf hinarbeiten, das Indican zu extrahiren und ausserhalb des Blattes in Indigo überzuführen, weil hiedurch schon ein relativ reines Product erlangt wird. Dies dürfte auch nicht schwer zu erzielen sein, da *Polygonum*-Blätter ähnlich wie die von *Indigofera* etwa innerhalb 12 Stunden bei Sauerstoffabschluss im Wasser ersticken und das Glykosid austreten lassen.

In historischer Beziehung ist es von Interesse, dass auch in Europa, und zwar in Belgien (Morren M. Ch., Memoire sur la formation de l'indigo dans les feuilles du *Polygonum tinctorium* ou renouée tinctoriale. Acad. royale des sciences et belles lettres de Bruxelles, 1838) und Österreich Anbauversuche mit dem Färbeknöterich gemacht und dass man sogar in der Umgebung von Krumau (J. Dušek, Anleitung zur Cultur des Färbeknöterichs in Mitteleuropa und zur hierländischen Indigobereitung, Prag 1872) in Böhmen Indigo aus dieser Pflanze, und zwar in ähnlicher Weise wie aus *Indigofera* auf Java durch Einlegen der abgeschnittenen Sprosse in Wasser gewonnen hat.

an der Luft, noch im Alkohol- oder Chloroformdampf Indigblau bildet, da durch die hohe Temperatur das Ferment unwirksam gemacht wird. Dies ist nun thatsächlich der Fall; ein abgebrühtes Blatt bildet kein oder nur wenig Indican, und es wird somit aus den angeführten Gründen sehr wahrscheinlich, dass bei der Indigoerzeugung im Grossen, da Bakterien sicher nicht in Betracht kommen, ein in den Blättern vorhandenes Enzym die Überführung von Indican in Indigweiss, beziehungsweise Indigblau besorgt.

Ich begnüge mich mit diesen Bemerkungen und darf auf diesen Punkt nicht näher eingehen, da sich während meiner Anwesenheit auf Java die Herren Dr. v. Romburgh und J. J. Hazewinkel hier speciell mit dieser Frage beschäftigten und über ihre Ergebnisse voraussichtlich bald berichten werden.

III. Ist die Indicanentstehung vom Lichte abhängig?

a) Versuche mit *Isatis tinctoria.*

»Wenn man *Isatis*-Samen in Blumentöpfe säet und diese theils im Sonnenlichte, theils in totaler Finsterniss aufstellt, so kann man sich leicht überzeugen, dass nur die Lichtkeimlinge Indican bilden, die Finsterkeimlinge aber auch nicht in Spuren. Werden etwa 14 Tage alte Keimlinge, welche während des Tages durch mehrere Stunden directes Sonnenlicht genossen und reichlich Indican gebildet hatten, 2—3 Wochen finster gestellt, so verschwindet das Indican vollends«.[1]

Diese Beobachtung, die ich schon früher gemacht habe, regte mich zu weiteren Untersuchungen über die Frage nach der Abhängigkeit der Indicanentstehung vom Lichte an. Ich wiederholte zunächst diese Versuche, und zwar mit demselben Resultate. Immer enthielten schon die Cotylen der beleuchteten Keimpflanzen Indican, die der Dunkelkeimlinge aber nicht.

---

[1] Hans Molisch, Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans etc., l. c., S. 16. — Die Prüfung auf Indican erfolgte in der von mir früher angegebenen Weise, indem die Keimlinge, Blätter oder Sprosse in Alkoholdampf eingelegt und dann mikroskopisch untersucht wurden. Anstatt Alkohol kann man, wie mir Herr Dr. van Romburgh mittheilte, auch Chloroformdampf anwenden; ich verwende sogar jetzt mit Vorliebe Chloroform, weil das Absterben der Pflanzentheile darin sehr rasch erfolgt.

Führt man einen Spross einer kräftigen, im Freien wachsenden Waidpflanze durch ein Loch so in einen Dunkelkasten, dass er sich in völliger Finsterniss befindet, während seine Schwesterzweige dem vollen Lichte ausgesetzt bleiben, so wächst der Zweig weiter, er etiolirt, die neuen gelben Blätter erreichen beträchtliche Grösse und aus ihren Achseln kommen Seitensprosse hervor.

Wie die Prüfung ergab, enthielten die älteren Blätter und Stengel kein Indican, hingegen die in der Nähe des Vegetationspunktes gelegenen, noch in der Knospe befindlichen Blättchen und der angrenzende Stengeltheil doch soviel von dem Glykosid, dass die betreffenden Theile sich in Chloroformdampf merklich hellblau färbten. Die beleuchteten Zweige derselben Pflanze führten in allen ihren Theilen relativ viel Indican.

b) Versuche mit *Polygonum tinctorium.*

12 Tage alte Keimlinge, die von Blättern nur die beiden Cotylen ausgebidet hatten, führten kein Indican, und zwar weder die belichteten, noch die verfinsterten. Nach 23 Tagen wurde dieselbe Saat wieder geprüft. Während dieser Zeit kamen die Finsterkeimlinge über die Ausbildung von zwei Cotylen nicht hinaus und enthielten auch jetzt keine indigblaugebende Substanz. Ebenso verhielten sich die Cotylen der Lichtkeimlinge; ihr erstes Laubblatt und die folgenden erzeugten hingegen leicht nachweisbare Mengen von Indican.

c) Versuche mit *Indigofera* Anil.

Am 25. November 1897 säete ich im Culturgarten von Tjikeumeuh bei Buitenzorg Samen von dieser Pflanze in vier Blumentöpfe. Zwei davon kamen ins Licht und wurden im Freien aufgestellt, die zwei anderen kamen in eine Dunkelkiste. Nach 6 Tagen hatten die mit zwei Cotylen versehenen Keimlinge keine Spur von Indican gebildet, weder im Lichte noch im Finstern. Als nach 13 Tagen wieder eine Probe untersucht wurde, erwiesen sich die Cotylen beider Pflanzen abermals als indicanfrei, in den zwei ersten Laubblättchen der Lichtkeimlinge aber war Indican vorhanden. Ebenso verhielten sich die Keimlinge nach 25 Tagen, doch muss betont werden, dass die

Pflänzchen im Finstern von Blättern nur die beiden Keimblätter ausbilden.

Indigofera-Keimlinge verhalten sich demnach wie die von *Polygonum:* die Cotyledonen haben, gleichgiltig ob beleuchtet oder verdunkelt, überhaupt nicht die Fähigkeit, Indican zu erzeugen, während den beleuchteten Cotylen des Waid dieses Vermögen zukommt.

Ein über 1 *m* hoher Strauch von *Indigofera* wurde in dem erwähnten Culturgarten mit einer grossen lichtdichten Kiste bedeckt und überdies noch, um einer zu grossen Erwärmung vorzubeugen, mit einem Palmenschattendach versehen. Schon nach 48 Stunden fiel ein grosser Theil der Blätter ab, nach 72 Stunden lagen alle Fiederblättchen, mit Ausnahme der ganz jüngsten, am Boden.[1]

Nach 21 Tagen war der Befund folgender: Zweige vollkommen entblättert und in ihren jüngeren Theilen abgestorben. Aus den alten basalen Stammtheilen kommen neue, völlig etiolirte Triebe von etwa 5—10 *cm* Länge hervor mit gelben Blättern, welche leicht nachweisbare Mengen von Indican enthalten. Als ich einzelne Zweige in eine Dunkelkiste durch einen Spalt einführte, während die Schwesterzweige dem Lichte ausgesetzt blieben, warfen die verfinsterten Sprosse gleichfalls alle Blätter ab, starben dann ab, ohne neue Triebe zu bilden.

d) Versuche mit *Marsdenia tinctoria.*

Dieselben Versuche, die mit *Indigofera*-Sträuchern gemacht wurden, führte ich auch mit *Marsdenia tinctoria*-Pflanzen im Buitenzorger Culturgarten aus.

Die durch Kisten völlig dunkel gehaltenen Pflanzen warfen ihre noch indicanhältigen Blätter nach und nach ab, entwickelten dann beblätterte etiolirte Sprosse, welche Indican führten. Ebenso verhielten sich einzelne Zweige, die für sich allein in den Dunkelkasten durch ein Loch eingeführt wurden und im Finstern verweilten, während die übrigen Sprosse der-

[1] Über den Einfluss des Lichtabschlusses auf den Laubfall vergl. H. Molisch, Untersuchungen über den Laubfall. Diese Sitzungsber., XCIII, I. Abth., 1886, S. 14 des Separatabdruckes.

selben Pflanze normalen Beleuchtungsverhältnissen ausgesetzt waren.

An der Pflanze befindliche Blätter, welche mit Stanniol in passender Weise zur Hälfte oder ganz verfinstert wurden, enthielten noch nach 16 Tagen beträchtliche Mengen von Indican in den verdunkelten Partien.

Aus den vorstehenden Versuchen ergibt sich, dass die Indigopflanzen sich gegenüber dem Lichte und Lichtabschluss mit Rücksicht auf Indicanerzeugung nicht ganz gleich verhalten. Was zunächst die Keimpflanzen anbelangt, so bilden solche von *Isatis* nur im Lichte Indican, und zwar schon in den Cotylen, hingegen geht dieses Vermögen den nur erst zwei Keimblätter tragenden Pflänzchen von *Polygonum* und *Indigofera* völlig ab. Erst die aus den Knöspchen sich hervorschiebenden ersten Laubblätter bilden im Lichte Indican, im Finstern entwickeln sich diese Blätter überhaupt nicht, so dass hier der Vergleich nicht gezogen werden konnte.

Versuche mit älteren Pflanzen von *Indigofera, Marsdenia* und *Isatis* ergaben bei Verdunkelung der Sprosse und Blätter insofern ein einheitliches Resultat, als sie zeigten, dass Indican in solchen Blättern doch nachweisbar bleibt, und dass sogar in völlig etiolirten Sprossen, die in Finsterniss herangewachsen waren, Indican auftreten kann, bei *Isatis* allerdings nur in sehr geringer Menge. Ob solches Indican hier primär entsteht oder aus belichteten Sprossen eingewandert ist, vermag ich nicht zu entscheiden.

Die oben geschilderten Versuche mit *Isatis*-Keimlingen liessen es nicht als unmöglich erscheinen, dass zwischen Indicanbildung und der Kohlensäure-Assimilation irgend eine nähere Beziehung besteht. Der Umstand, dass im Finstern etiolirte Blätter verschiedener Indigopflanzen auch Indican produciren, wenn auch nur in geringer Menge, ist noch kein Gegenbeweis dafür, denn wir wissen ja, dass auch Stärke, obwohl primär nur bei der Kohlensäure-Assimilation entstehend, auch secundär in etiolirten Trieben auftreten kann. Etwas mehr Wahrscheinlichkeit gewänne die Sache schon, wenn sich quantitativ feststellen liesse, dass mit wechselnder Beleuchtung und Verdunkelung auch der Indicangehalt zunimmt und ab-

nimmt. Herr Hazewinkel, der gegenwärtige Leiter der Indigo-Versuchsstation in Klaten (Mittel-Java) hatte auf mein Ersuchen hin die grosse Güte, einige einschlägige Versuche zu machen und mir darüber Folgendes zu berichten:

»Die Versuche wurden derart ausgeführt, dass jeden Morgen um 5 Uhr von 12 Pflanzen sechs mittelst einer grossen viereckigen, die Pflanzen ganz umhüllenden Kappe vom Lichte völlig abgeschlossen wurden, während die sechs anderen unter den gewöhnlichen Verhältnissen blieben. Die Bestimmung des Indigo erfolgte nach dem technischen Verfahren von van Lookeren-Campagne, wobei jedoch die Oxydation mittelst Durchsaugen von Luft bewerkstelligt wurde. Zur quantitativen Bestimmung dienten nur Blätter.«

Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Nummer des Versuches	Datum		Production in Milligrammen Indigo pro 100 *g* Blätter						Differenz pro 100 *g* Blätter zu Gunsten der Beleuchtung
	Licht-abschluss	geerntet und analysirt	unbeleuchtet			beleuchtet			
			a	*b*	Mittel	*a*	*b*	Mittel	
1	24. Jänn.	25. Jänn.	236	231	233·5	254	247	250·5	+ 17
2	26. »	27. »	155	145	150	280	281	283·5	+133·5
3	29. »	30. »	211	219	215	268	274	271	+ 56
4	1. Febr.	2. Febr.	168	171	169·5	254	246	250	+ 80·5

Daraus ist also zu ersehen, dass thatsächlich bei *Indigofera* das Licht eine Vermehrung, die Verdunkelung aber eine Verminderung des Indicans bedingt. Höchstwahrscheinlich wären die gewonnenen Zahlen noch mehr zu Gunsten der Belichtung ausgefallen, wenn die Ernte und Analyse noch an demselben Tage und nicht erst nach 24 Stunden vorgenommen worden wäre, da ja in den tagsüber belichteten Blättern während der darauffolgenden Nacht Indican verschwinden konnte und wahrscheinlich auch verschwand.

Trotz dieses für unsere Frage ungünstigen Umstandes sprechen die Zahlen in den vier Versuchsreihen alle zu Gunsten einer Mehrproduction von Indican im Lichte.

Bekanntlich hat Treub[1] in einer sehr interessanten Arbeit gezeigt, dass bei *Pangium edule* die Bildung von Blausäure mit der Assimilation in enger Beziehung steht und dass aus Kohlehydraten und anorganischen Stickstoffverbindungen Blausäure als erstes mikrochemisch nachweisbares stickstoffhältiges Assimilationsproduct entsteht, wodurch die von Pflüger geäusserte Eventualität der Synthese organischer Stickstoffverbindungen aus Kohlehydraten und anorganischen Stickstoffverbindungen eine wichtige Stütze erhielt. Die Natur schlägt oft, um dasselbe Ziel zu erreichen, verschiedene Wege ein, und es wäre daher denkbar, dass bei den Indigopflanzen das stickstoffhältige Indican beim Aufbau des Eiweisses eine ähnliche Rolle spielt, wie die Cyanwasserstoffsäure bei *Pangium*. Es war mir leider in den Tropen nicht möglich, mich mit diesem Gegenstande eingehender zu beschäftigen; ich weiss daher sehr wohl, dass der geäusserte Gedanke vorläufig noch sehr wenig gestützt ist und spreche ihn daher vorläufig nur aus mit der in solchen Fällen gebotenen Reserve.

IV. Neue Indigopflanzen.

In meiner bereits citirten Arbeit[2] habe ich gezeigt, dass verschiedene Pflanzen in der Literatur als Indigopflanzen bezeichnet werden, die es nicht sind[3] und dass wir vorläufig nur berechtigt sind, folgende Gattungen als Indigo liefernde zu

[1] Treub M., Sur la localisation, le transport et le rôle de l'acide cyanhydrique dans le *Pangium edule* Reinw. Ann. d. jardin botanique de Buitenzorg. Vol. XIII, 1895, p. 1—69.

[2] H. Molisch, Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans etc., l. c. S. 233 dieser Sitzungsber.

[3] Dass *Galega officinalis*, *Hedysarum Onobrychis*, *Polygonum Fagopyrum*, *P. Persicaria*, *Rhinanthus crista galli*, *Sophora japonica* und *Spilanthes oleracea* mit Unrecht als Indigopflanzen bezeichnet werden, hat bereits E. Schunk gezeigt. — Schunk, On indigo-blue from *Polygonum tinctorium* and other. plants. The chemical News, vol. 39, p. 119, 129, 143. — Ein Referat darüber in Just's Botan. Jahresber. 1879, I, S. 359.

bezeichnen: *Isatis, Polygonum, Phajus, Calanthe, Marsdenia* und *Indigofera*, zu denen sich noch einige andere gesellen dürften.

Während meines Aufenthaltes in den Tropen lenkte ich meine Aufmerksamkeit auch darauf, ob es nicht noch andere, derzeit unbekannte Indigopflanzen gibt, und ich kann nun mittheilen, dass ich nicht vergebens darnach gesucht habe.

Echites religiosa T. et B.

Im botanischen Garten zu Buitenzorg wird auf der sogenannten Insel der genannte, zu den Apocyneen gehörige Strauch gezogen, dessen schneeweisse Blüthen mir dadurch auffielen, dass sie nach dem Abfallen beim Absterben stellenweise eine blaue Farbe annahmen. In der That stellte sich bald heraus, dass wir es hier mit einer Pflanze zu thun haben, welche reichlich Indigo liefert.

Wenn man einen blühenden beblätterten Spross in Chloroformdampf belässt, so verfärben sich die Blüthen alsbald blau, und wenn man weiters nach 24 Stunden den Zweig behufs Extraction des Chlorophylls in absoluten Alkohol bringt, so erscheinen nach Fortschaffung des Blattgrüns die Stengel braun, die alten Blätter bräunlich, die anderen um so blauer, je jünger sie sind. Die jüngsten sind tiefblau gefärbt. Ein so behandelter Spross lässt die Vertheilung des Indicans, beziehungsweise des Indigblaus mit einem Blicke übersehen. Siehe Fig. 1. Die in Fig. 2 abgebildete *Polygonum tinctorium*-Pflanze wurde nach derselben Methode behandelt.

Wurzel. In dieser konnte weder makro- noch mikrochemisch Indican nachgewiesen werden.

Stamm. Bei den jungen, noch in Entwicklung begriffenen Stengeltheilen ist Indican vorhanden, und zwar vorzugsweise im Bast und den Milchröhren.

Blatt. Dieses stellt, wie auch bei den anderen von mir untersuchten Indigopflanzen, den Hauptsitz des Glykosids dar, und zwar ist es vornehmlich das chlorophyllhältige Parenchym und auffallender Weise das die Nervatur begleitende Milchröhrensystem, welches die grösste Menge Indican enthält.

Ein in der vorhin angegebenen Weise behandeltes Blatt lässt, wenn mit Chloralhydrat aufgehellt, die den Gefässbündeln anliegenden Milchsaftbehälter als blaue, von zahllosen Indigokörnchen und Indigokryställchen erfüllte Röhren erscheinen, etwa so, als ob man die Röhren mit einem blauen Farbstoff infiltrirt hätte.

Blüthe. Kelch, Blumenkrone, Staubfäden und Fruchtknoten führen Indican, und zwar sind auch hier neben Epidermis- und Parenchymzellen die Milchröhren durch relativ grossen Indicangehalt ausgezeichnet.

Die aus *Echites* gewinnbare blaue Substanz stimmt, wie die mikrochemische Prüfung und ihr Verhalten überhaupt ergab, mit Indigo so überein, dass wir zweifellos *Echites religiosa* als Indigopflanze bezeichnen können.

Wrightia antidysenterica (Apocynee).

Wrightia tinctoria[1] wird als Indigopflanze bezeichnet, doch habe ich bisher keine Gelegenheit gefunden, die Pflanze daraufhin zu prüfen. Indess konnte ich aus der im botanischen Garten zu Buitenzorg cultivirten *Wrightia antidysenterica* Indigo mit Sicherheit gewinnen.

Die Vertheilung des Indicans ist hier ganz ähnlich wie bei *Echites*, auch hier ist das Blatt mit dem Chlorophyllparenchym der Hauptsitz des Glykosids.

Eine zweite hier cultivirte Art, *W. mollissima*, producirt kein Indican.

Crotalaria-Arten.

Aus *Crotalaria retusa* L. gewann Greshoff[2] Indigo. Ich untersuchte die anderen mir zugänglichen Arten und fand, dass sich nicht bloss aus der genannten Species, sondern auch aus *C. Cunninghamii*, *C. turgida* und *C. incana* Indigo gewinnen lässt, hingegen nicht aus *C. striata* DC., *C. capensis* und *C. verrucosa*.

[1] Drury, The useful plants of India, 1873.

[2] Mittheilung aus S'Land's Plantentuin, VII, p. 32.

V. Zusammenfassung der wichtigeren Resultate.

1. Von verschiedener Seite wurde mit Recht auf die auffallende Erscheinung aufmerksam gemacht, dass *Indigofera*-Blätter in den sogenannten Fermentirbassins schon nach etwa 6—8 Stunden den grössten Theil des Indicans an das Wasser abgeben. Die Untersuchung dieser eigenartigen Erscheinung hat zu dem unerwarteten Ergebniss geführt, dass die Blätter schon in dieser relativ kurzen Zeit in Folge von Sauerstoffmangel absterben. In Übereinstimmung damit werden die Blätter von *Indigofera* in reinem Wasserstoffgas, also bei Abschluss von Sauerstoffgas, schon innerhalb 7 Stunden empfindlich geschädigt und nach 12 Stunden getödtet. Analog wie *Indigofera* verhalten sich auch *Isatis tinctoria*, *Polygonum tinctorium* und viele andere Pflanzen.

2. Zur Bildung von Indigblau in und ausserhalb der todten Zelle ist Sauerstoff nothwendig.

3. Man war bisher der Meinung, dass es auf Grund der Untersuchungen von Alvarez einen specifischen Bacillus (microbe spécial) gibt, der Indican in Indigblau überführt und bei der Indigofabrication eine hervorragende Rolle spielt. Meine Untersuchungen hingegen zeigen, dass die Fähigkeit, aus Indican Indigblau zu bereiten, nicht auf eine oder einige wenige Bakterien beschränkt ist, sondern diesen Organismen recht häufig, ja sogar auch Schimmelpilzen zukommt.

Trotzdem aber spielen weder Bakterien, noch sonst welche Pilze bei der von mir auf Java studirten Indigoerzeugung aus *Indigofera* eine nennenswerthe Rolle, wie schon daraus schlagend hervorgeht, dass Bakterien in der Extractionsflüssigkeit der Fermentirbassins sehr spärlich sind und überdies durch Desinfection sogar darauf hinausgearbeitet wird, Bakterienentwiklung ja nicht aufkommen zu lassen. Die Indigobereitung auf Java ist — abgesehen von dem Austritt des Indicans aus dem in Folge von Sauerstoffmangel absterbenden Blättern — ein rein chemischer und kein physiologischer Process. Die Indigofabrication auf Java beruht demnach — entgegen der in den bakteriologischen Lehrbüchern allgemein vorgetragenen Lehre — nicht auf einen Gährungsprocess.

4. Die Abhandlung enthält eine Schilderung des auf Java üblichen Verfahrens der Indigobereitung.

5. Indican entsteht bei Indigopflanzen in gewissen Fällen (Keimlinge von *Isatis*) nur im Lichte, in anderen sowohl im Lichte als im Finstern, in den daraufhin untersuchten Fällen aber im Lichte reichlicher als im Dunkeln.

6. *Echites religiosa*, *Wrightia antidysenterica*, *Crotalaria Cunninghamii*, *C. turgida* und *C. incana* wurden als neue Indigopflanzen erkannt.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. *Echites religiosa*. Beblätterter blühender Spross, die Indicanprobe zeigend. Ähnlich wie bei der Stärkejodprobe übersieht man hier mit einem Blicke die Vertheilung des Indicans, beziehungsweise des Indigblau. Je jünger die Blätter, um so reicher an Indican. Auch die Blüthen enthalten Indican besonders in der Nähe der Gefässbündel.

» 2. *Polygonum tinctorium*. Junge Pflanze, die Indicanprobe zeigend. Die Wurzel, Cotylen und älteren Stengeltheile führen kein Indican, gegen die Endknospe zu nimmt die Indicanmenge immer mehr zu.

» 3. *Penicillium* sp. Cultur auf Gelatinindican. Schwache Vergrösserung, bei welcher die Querscheidewände nicht deutlich sichtbar waren. Zahlreiche Hyphen enthalten besonders an den wachsenden Enden Indigblau.

» 4. *Mucor Mucedo*. Vergr. 250. *a* ein verzweigtes, zum Theil mit Indigo erfülltes Mycelstück. *b* ein Sporangiumträger mit Spuren von Indigo.

» 5. Eine Agar-Indicancultur von *Cladothrix odorifera* Rullmann in natürl. Grösse. Die Colonien erscheinen als deutliche hell- bis tiefblaue oder weissgelbliche Punkte. Tiefblau, wenn sie über das Substrat in die Luft (den Sauerstoff) hineinragen; weissgelblich, wenn sie in das Substrat eingesenkt, d. h. dem Sauerstoff ziemlich entzogen sind.

H. Molisch: Botanische Beobachtungen auf Java.



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

3. »Notiz über das Verhalten des Phtalids bei der Destillation mit Kalk«, von Hans Kreczmař.

Herr Dr. Ludwig Mach, d. Z. in Jena, übermittelt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität, mit der Aufschrift: »Versuche über hohe Temperatur«.

Das w. M. Herr Intendant Hofrath F. Steindachner überreicht eine Abhandlung: »Über einige neue Fischarten aus dem rothen Meere«.

Herr Hofrath Steindachner legt ferner eine Abhandlung des Herrn Dr. Th. Adensamer vor, betitelt: »Die Decapoden der fünf Tiefsee-Expeditionen im Mittelmeer«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. »Die Condensationsproducte des Isobutyraldehydes« (experimentelle Revision der Literatur), von Ad. Franke und L. Kohn.
2. »Zur Kenntniss des Strophantins«, I., von L. Kohn und V. Kulisch.
3. »Über das Vorkommen einiger einfachster Kohlenstoffverbindungen im Pflanzenreich«, von Ad. Lieben.

Das w. M. Herr Prof. H. Weidel überreicht die folgenden drei Arbeiten:

1. »Über Condensationsproducte des Phloroglucins und Phloroglucids«, von J. Herzig.
2. »Über einen neuen Tiegel ‚Der Rohrtiegel'«, von Dr. E. Murmann.
3. »Bemerkungen zur Bestimmung des Zinks und Mangans als Sulfid«, von Dr. E. Murmann.

Herr Prof. E. Zuckerkandl in Wien überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Zur Anatomie von *Chiromys madagascarensis*«.

Ferner überreicht Herr Prof. Zuckerkandl von Dr. Julius Tandler, Prosector der I. anatomischen Lehrkanzel der k. k.

Universität in Wien: »Zur vergleichenden Anatomie der Kopfarterien bei den *Mammalia*«.

Herr Dr. Carl Hillebrand, Privatdocent an der k. k. Universität zu Wien, überreicht eine Abhandlung: »Die Erscheinung 1892 des periodischen Kometen Winnecke«.

Herr Karl Linsbauer überreicht eine im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit, betitelt: »Beiträge zur vergleichenden Anatomie einiger tropischer Lycopodien«.

Schliesslich überreicht der prov. Secretär, Hofrath Prof. E. Mach, eine Abhandlung von Dr. Ludwig Mach: »Über einige Verbesserungen an Interferenzapparaten«.

Nachträglich übersandte das c. M. Herr Prof. H. Molisch eine Arbeit des Herrn Dr. Julius Stoklasa in Prag unter dem Titel: »Über die Verbreitung und biologische Bedeutung der Furfuroide im Boden«.

Über einige neue Fischarten aus dem Rothen Meere,

gesammelt während der I. und II. österreichischen Expedition nach dem Rothen Meere in den Jahren 1895—1896 und 1897—1898

von

Dr. **Franz Steindachner,**
w. M. k. Akad.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. Juli 1898.)

Lepidotrigla bispinosa n. sp.

Taf. I, Fig. 1 und 1*a*.

Das Präorbitale endigt nach vorne in einen schlanken, ziemlich langen, deprimirten Stachel, der im basalen Theile seitlich gezähnt ist und mit dem der entgegengesetzten Seite mässig nach vorne divergirt.

Die Länge des Kopfes bis zur Spitze des Präorbitalstachels ist unbedeutend mehr oder weniger als $3^1/_2$ mal, die grösste Rumpfhöhe etwas mehr als $5^1/_2$ mal in der Totallänge, der Augendiameter nahezu 4 mal, die Länge der Schnauze mit Einschluss des Präorbitalstachels etwas mehr als $2—2^1/_3$ mal, die geringste Breite der Stirne $5—5^1/_2$ mal, die Länge der Pectoralen $1^1/_{10}$—1 mal, die der Ventralen circa $1^1/_5—1^1/_8$ mal, der höchste 3. Dorsalstachel nahezu $2—1^3/_5$ mal, die Länge der Caudale $1^2/_5$ mal in der Kopflänge enthalten.

Der stachelige Fortsatz des Präorbitale erreicht an Länge $^2/_3—^3/_5$ mal eines Augendiameters. Die Schnauze fällt nach vorne steil ab, ihre obere Profillinie ist sehr schwach concav.

Die Stirne ist querüber stark eingedrückt; der vordere und hintere Augenrand springt wulstförmig, dachartig über das

Auge vor und zieht sich über dem oberen vorderen Augenende in 2—3 kurze Stachelchen aus. Das hintere Ende der erhöhten oberen Augendecke ist wie bei der naheverwandten *Lepidotrigla japonica* sp. Blkr., Steind. steil abgestutzt.

Gaumenzähne fehlen wie bei den übrigen Arten derselben Gattung.

Circa 20 Platten liegen jederseits längs der Basis der eingesenkten Dorsalen. Die 3 ersten Platten sind von ovaler Form, flach und an der Oberseite sehr rauh; die folgenden Platten sind schmäler und längs der Mitte ihrer Oberseite nach Art eines Kammes erhöht, der in einen Stachel ausläuft.

Die Pectorale ist länger als die Ventrale, überragt letztere nach hinten und reicht höchstens bis zur Basis des 4. oder 5. Analstrahles zurück.

Von den drei freien Pectoralanhängen ist der oberste am längsten, circa ebenso lang wie die Ventrale.

Der 2. Dorsalstachel ist in der Regel ein wenig kürzer als der höchste 3. und nur bei einigen Exemplaren unserer Sammlung ebenso hoch wie letzterer.

Die Schuppen des Rumpfes sind mit Ausnahme jener der 6—8 untersten Längsreihen am freien Randtheile stark gezähnt, fühlen sich daher sehr rauh an. Die Seitenlinie springt deutlich vor und verzweigt sich auf den vorderen der von ihr durchbohrten Schuppen in 2—3 Äste; sie durchbohrt im Ganzen 57 bis 58 Schuppen.

Kopf und Rumpf kirschroth, gegen den Bauchrand allmälig in ein reines Silberweiss übergehend.

Auf der Hinterseite der Brustflossen liegt ausnahmslos ein grosser, ovaler, indigoblauer Fleck mit heller Umrandung, der mit kleinen milchweissen oder rosafarbigen Fleckchen gesprenkelt ist.

Auf der stacheligen Dorsale zeigt sich zuweilen zwischen dem 3. bis 6. oder 4. bis 6. Stachel ein mattgrauvioletter, selten ein milchiger Fleck. Die 1. Dorsale enthält nur 8 Stacheln, die 2. Dorsale 12, selten 11, die Anale 11 Strahlen.

Durch diese geringe Zahl der Flossenstrahlen in den beiden Dorsalen und in der Anale unterscheidet sich die hier beschriebene Art des Rothen Meeres von jeder der bisher

bekannten *Lepidotrigla*-Arten, die mit Ausnahme von *Lepidotrigla aspera* (aus dem Mittelmeerbecken) nur dem östlichen Theile des indischen Oceans bis nach Australien, sowie den Meeren von China und Japan angehören.

Fundort: Bucht von Suez. Daselbst im Februar 1897 in grosser Menge im schlammigen Grunde gefischt.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist nur wenig mehr als $8^1/_2$ *cm* lang.

D. 8/12 (selten 11); A. 11. L. l. 57—58. L. tr. 3/1/21 (bis zur Bauchlinie).

Equula Klunzingeri n. sp.

Taf. I, Fig. 2, 2*a*.

Körper mässig hoch, Kopfprofil in der Stirn- und Schnauzengegend geradlinig oder nur äusserst schwach concav, Hinterhauptsgegend vom Beginn der Nackenleiste mässig convex.

Rumpf vollständig beschuppt, Schuppen im oberen Drittel der Rumpfhöhe klein, leicht abfallend, in den beiden übrigen Dritteln grösser, festsitzend.

Der 2. Rückenstachel steif, stets länger als der folgende, bei älteren Exemplaren (♂?) stark verlängert, circa $^4/_5$ der grössten Rumpfhöhe gleich, bei jüngeren $1^1/_2$— weniger als 2mal in der Rumpfhöhe enthalten. Der 3. und 4. Stachel sind im unteren Theile ihres Vorderrandes zart gesägt.

Der 2. Analstachel ist gleichfalls steif, $2^1/_3$—$2^1/_5$mal in der Rumpfhöhe enthalten. Seitenlinie schwach gebogen, bis in die Nähe der Caudale zurückreichend; sie durchbohrt circa 60 bis 62 Schuppen.

Die obere, etwas kleinere Hälfte des Rumpfes ist dicht mit kleinen, unregelmässigen Fleckchen und kurzen geschlängelten Linien in schrägen Reihen geziert. Hinterseite der Pectoralbasis mit dunklem Streif.

Die grösste Leibeshöhe ist ausnahmslos bei den zahlreichen Exemplaren aus der Bucht von Suez, Ghulejfaka etc., unbedeutend mehr oder weniger als 3mal, die Kopflänge $4^4/_5$—$4^1/_2$mal in der Totallänge, die Länge des Auges wie die der Schnauze circa 3mal in der Kopflänge enthalten.

Am oberen Ende des vorderen Augenrandes liegt ein kleiner, nach hinten umgebogener Dorn. Der obere Augenrand

ist glatt, die Breite der dreieckigen Stirngrube (bis zum Anfang der medianen Nackenleiste) an der Basis $1^2/_5$— fast 2mal in der Länge derselben enthalten. Unterer Vordeckelrand fein gezähnt.

Von den Schuppen der Brustgegend fallen nur die am Humerus, sowie die in dem halbdreieckigen Raume unmittelbar vor der Basis der Pectorale gelegenen leicht ab, doch kann man unter der Lupe die Hauttaschen derselben stets deutlich erkennen.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist 10·1 *cm* lang.

Sehr häufig im oberen Theile der Bucht von Suez im schlammigen Grunde anfangs Februar 1896. Die Exemplare von Ghulejfaka wurden im December, die von Abayil im November 1897 mit der Tratta gefangen.

D. 8/16. A. 3/14. L. l. circa 60—62. L. tr. 10—11/1/22—23 (bis zur Bauchlinie).

Labrichthys caudovittatus n. sp.

Taf. 1, Fig. 3.

Grösste Rumpfhöhe genau oder etwas weniger als 5mal, Kopflänge nahezu 4mal in der Totallänge, Augendiameter genau oder ein wenig mehr als 5mal, Schnauzenlänge $3^1/_2$ bis $3^2/_5$mal, Stirnbreite circa $5^1/_3$mal, Länge der Pectorale etwas mehr als $1^4/_5$—2mal, Länge der Ventrale genau oder unbedeutend mehr als 2mal, letzter Dorsalstachel etwas mehr als $2^1/_3$mal, 1. Gliederstrahl derselben Flosse fast $2^1/_4$mal, vorletzter $2^1/_4$mal, 3. Analstachel $3^1/_2$mal, 1. Gliederstrahl der Anale circa $2^2/_5$mal, vorletzter ein wenig mehr als $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Kopf nach vorne stark zugespitzt. 2 mit der Spitze nach aussen umgebogene Hundszähne vorne im Unterkiefer, durch 2 kleinere Hundszähne von einander getrennt, 2 vorne im Zwischenkiefer. Ein spitzer, längerer Zahn nächst dem Mundwinkel im Zwischenkiefer.

3 Schuppenreihen auf den Wangen unter dem Auge und 2 Schuppenreihen hinter dem Auge bis zur Vorleiste des Präoperkels. Randtheil des Vordeckels schuppenlos.

Seitenlinie nicht unterbrochen, 25 Schuppen am Rumpfe und eine grössere auf der Caudale durchbohrend.

Die Stacheln der Dorsale nehmen bis zum letzten gleichmässig ein wenig an Höhe zu, der folgende Gliederstrahl derselben Flosse ist höher als der vorangehende Stachel.

Rosenroth, gegen den Bauch zu silberfarben. Ein dunkler Fleck zwischen dem 1. und 2., oder 1.—3. Dorsalstachel, und eine schräge, dunkle Binde in der oberen Hälfte der Caudale. Letztere Flosse zeigt auch nächst dem hinteren Rande eine dunklere violette Färbung, die sich nach vorne nicht scharf abgrenzt. Die ganze Dorsale ist in den beiden unteren Höhendritteln wässerig-hellgrauviolett, im oberen Drittel milchigweiss. Im hinteren Theile der gliederstrahligen Dorsale bemerkt man zuweilen auf dem grauvioletten Grunde die Spur einer helleren Längsbinde.

D. 8/12. A. 3/10. L. l. 25+1. L. tr. $1^1/_2/1/7$.

5 Exemplare, 10·5—11 *cm* lang, gekauft anfangs Februar 1896 auf dem Fischmarkte von Suez.

Torpedo Suessii n. sp.

Taf. II.

Scheibe bei 2 jüngeren Exemplaren — Männchen, von 13 und 24 *cm* Länge — kreisförmig, bei einem grösseren Weibchen von 30 *cm* Länge am vorderen Rande fast quer abgestutzt und nur seitlich wie hinten gerundet. Die grösste Breite der Scheibe gleicht bei sämmtlichen 3 Exemplaren der Körperlänge mit Ausschluss des Schwanzes.

Augen klein, das obere Augenlid dem Auge angewachsen. Die Entfernung der Augen von einander beträgt $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ Augenlängen und der Abstand derselben vom vorderen Schnauzenrand bei den 2 kleineren Exemplaren circa $1^1/_2$, bei dem grössten circa 2 Augenlängen.

Spritzlöcher genau oder nahezu eine Augenlänge hinter den Augen sich öffnend, von einem Kranze kurzer Tentakeln hinten und seitlich umgeben. Nasengruben nur sehr wenig schräge gestellt. Die inneren Nasenklappen vereinigen sich beiderseits zu einem frei überhängenden Mittellappen, der in

der Mittellinie durch eine Art Frenulum an die Oberlippe angeheftet ist. Die äusseren Klappen umschliessen halbringförmig die äussere Hälfte der Narinen und verlängern sich dann nach unten in einen dreieckigen Lappen, dessen hintere Spitze fast bis zu den Mundwinkeln reicht.

Die im Quincunx stehenden Zähne bilden in beiden Kiefern eine gleich lange, seitlich sich ein wenig verschmälernde Binde, die bis in die Nähe der Mundwinkel reicht. Die einzelnen Zähne sind in der Basallinie eingebuchtet, an den Seitenwinkeln abgerundet und ziehen sich längs der Mitte nach hinten in eine hervorragende Spitze aus; circa 30 Zähne liegen in der längsten Querreihe neben einander und circa 7—8 in der Kiefermitte hintereinander.

Die Zahnbinde des Unterkiefers ist durchschnittlich ein wenig breiter als die des Oberkiefers.

Schwanztheil der Körper vorne breit, deprimirt, gegen die Caudale rasch an Breite abnehmend und mehr gewölbt. Eine ziemlich stark entwickelte Hautfalte beginnt an den Seiten des Schwanzes unter dem Beginne der 2. Rückenflosse und endigt ein wenig hinter dem Beginne der vordersten Strahlen der Caudale in verticaler Richtung.

Die 2. Dorsale ist durchschnittlich $1^1/_2$mal kürzer und $1^2/_5$mal niedriger als die 1. Dorsale, deren Beginn circa über die Längenmitte der Analspalte in verticaler Richtung fällt. Die Entfernung der beiden Dorsalen von einander ist ein wenig geringer als die Basislänge der 2. Dorsale. Beide Flossen nehmen nach oben nur mässig an Breite ab und sind am oberen Ende stumpf gerundet.

Die Bauchflossen beginnen bei dem kleinsten Exemplare ein wenig vor, bei dem grössten Exemplare ein wenig hinter dem Ende der Scheibe, ihr Aussenrand ist fast bogig oder sehr stumpfwinkelig, ihre Basis bei dem kleinsten Exemplare, einem Männchen, nur unbedeutend, bei dem grössten Exemplare, einem Weibchen, fast 2mal länger als ihr Mitteltheil breit ist.

Schwanzflosse dreieckig, ihr Hinterrand fast geradlinig abgestutzt, mehr minder schräge nach unten und vorne abfallend. Der untere Rand der Caudale ist ziemlich bedeutend kürzer als der obere.

Farbe: Obere Seite hellbraun; 8 grosse, tiefbraune Flecken, von einem ziemlich breiten, lichtbraunen Ringe umgeben, liegen auf der Oberseite der Scheibe und verdrängen die Grundfarbe bis auf ein mehr oder minder schmales Maschennetz. Nächst dem Rande der Scheibe sind bei dem kleinsten Exemplare jederseits 2 verhältnissmässig kleinere, bei dem grössten Exemplare 3 viel grössere, tiefbraune Flecken nebst 3 kleinen Flecken unmittelbar vor den Augen entwickelt. 2 ebenso gefärbte Flecken auf der Oberseite jeder Bauchflosse; der vordere derselben fliesst bei dem grössten Exemplare unserer Sammlung jederseits mit dem grossen, hinteren Scheibenfleck zusammen. Ein grosser, tiefbrauner, runder Fleck umgibt die Basis der ersten, ein kleinerer die der 2. Rückenflosse und zieht sich zugleich über das untere Höhendrittel derselben hinauf.

3 Exemplare dieser auffallend gezeichneten, schönen Art, weche ich Herrn Prof. E. Suess als ein Zeichen meiner besonderen Verehrung und Hochachtung zu widmen mir erlaube, wurden mit der Tratta im December 1897 in einer Nebenbucht des Hafens von Perim und bei Mocca gefischt.

Anhang.

Gobius (Oplopomus) oplopomus C. V.

Von dieser eigenthümlichen Art wurden während der zweiten Expedition nach dem Rothen Meere mehrere Exemplare bei Harmil am 4. Jänner 1898 mit der Tratta gefangen. Bei einem dieser Exemplare sind die beiden zahnförmigen Vorragungen am Winkel des Vordeckels sehr gut entwickelt, bei 2 kleineren Exemplaren kaum angedeutet. Ich zweifle nicht, dass auch *Gobius bitelatus* C. V. und *Gobius notacanthus* Blkr. mit *G. oplopomus* identisch seien.

Naseus vomer Klunz.

Die beiden von Prof. Klunzinger bei Koseir erhaltenen Exemplare wurden in grösseren Tiefen des Meeres mit *Aphareus* zusammen gefischt, die während der zweiten österreichischen Expedition gesammelten 5 Exemplare dagegen nur

in einer Tiefe von 10—12 *m* nächst dem Dädalus-Riff, woselbst sie zwischen den Korallen weideten.

Epinephelus alexandrinus sp. C. V. Död.

Epinephelus chrysotaenia Död., forma adulta.

Epinephelus chrysotaenia Död.[1] ist zweifellos nichts anderes als eine vorgerücktere Altersform von *Epinephelus alexandrinus*. Übrigens kommen mehr minder grosse, hellbraune, wolkige Flecken von sehr unregelmässiger Form schon bei Exemplaren von 32 *cm* Länge am Rumpfe und in der hinteren Kopfhälfte vor. Bei älteren Exemplaren bis zu 47 *cm* Länge nimmt der ringsum oder nächst unter dem Beginne der Seitenlinie am Vorderrumpf gelegene, stets unregelmässig gestaltete und nicht scharf abgegrenzte hellbraune Fleck sehr häufig grössere Dimensionen an und reicht bis zum hinteren Ende der Pectorale oder selbst bis unter den Beginn des gliederstrahligen Theiles der Dorsale zurück. Übrigens spricht später Döderlein selbst im »Manuale ittiologico del Mediterraneo«, fasc. IV (1889), p. 75, am Schlusse des »Riasunto« die Vermuthung aus, dass *E. chrysotaenia* »uno stato molto adulto« von *E. alexandrinus* darstellen könnte.

Ich selbst sammelte im Laufe der Jahre viele Exemplare mit der Zeichnung des *E. chrysotaenia* an den Küsten der Canarischen Inseln (1865), bei Goré (1882), im Mittelmeere und dem Ägäischen Meere bei Piraeus, Makri und erhielt ein Exemplar aus der Adria bei Spalato durch Prof. Kolombatović.

Bei grossen Exemplaren von $42^1/_2$ und $47^1/_2$ *cm* Länge ist die grösste Rumpfhöhe fast $4^1/_4$—$4^3/_5$ mal, die Kopflänge genau oder ein wenig mehr als 3 mal in der Totallänge, der Augendiameter 6—$6^1/_3$ mal (bei Exemplaren von 29—31 *cm* Länge fast $5^2/_3$— nahezu $5^1/_4$ mal) in der Kopflänge enthalten.

15—18 Rechenzähne liegen am unteren Aste des ersten Kiemenbogens.

Ich finde bei keinem der von mir untersuchten Exemplare mehr als 8 Gliederstrahlen in der Anale.

[1] Döderlein, Spec. Gen. Epineph., p. 41 et 85, sp. 4, tav. II, fig. 4 *a, b, c*. 1882.

Längs über der Seitenlinie liegen bei den grössten Exemplaren, welche Döderlein's *E. chrysotaenia* entsprechen, 120 bis 130 Schuppen zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und dem Beginne der Caudale.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

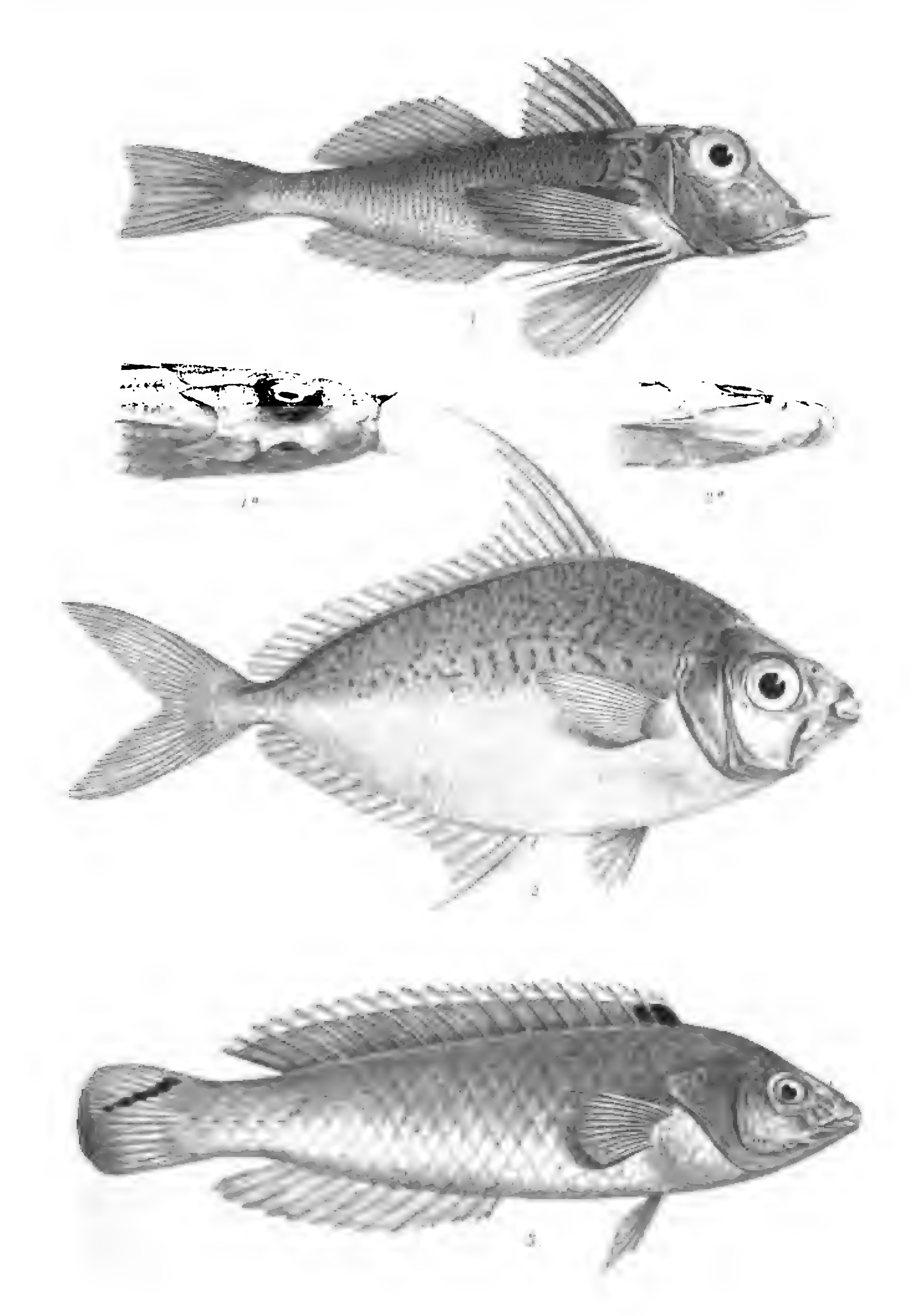
Fig. 1. *Lepidotrigla bispinosa* n. sp., in natürl. Grösse.
» 1*a*. Obere Ansicht des Kopfes.

Fig. 2. *Equula Klunzingeri* n. sp., in natürl. Grösse.
» 2*a*. Obere Ansicht des Kopfes.

Fig. 3. *Labrichthys caudovittatus* n. sp., in natürl. Grösse.

Tafel II.

Torpedo Suessii n. sp., junges Männchen; in natürl. Grösse.



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

VIII.

Bericht über das Graslitzer Erdbeben, 24. October bis 25. November 1897

von

F. Becke,

w. M. k. Akad.,

Referent der Erdbeben-Commission für Böhmen, deutsches Gebiet.

(Mit 8 Karten und 8 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 10. Juni 1898.)

Einleitung.

In der Zeit vom 24. October bis 25. November 1897 fanden im nordwestlichen Theile Böhmens, in dem benachbarten sächsischen Vogtlande und im Fichtelgebirge wiederholte Erderschütterungen statt, welche durch die für jene Gegenden verhältnissmässig bedeutende Intensität, durch ihre grosse Zahl und durch ihre lange Dauer die Bevölkerung in Unruhe versetzten.

Eine grosse Zahl von Meldungen über diese Erschütterungen ist von den Beobachtern der Erdbeben-Commission der kaiserl. Akademie der Wissenschaften eingelaufen. Eine, wenn auch kleine Anzahl von Meldungen ist durch Vermittlung der k. k. Postdirection in Prag von den Post- und Telegraphenämtern dem Referenten zugekommen und hat namentlich verlässliche Zeitbestimmungen geliefert. Mehrere Beobachter haben sich auch die Sammlung von Nachrichten ausserhalb ihres Wohnortes angelegen sein lassen; so verdanke ich z. B. dem Beobachter in Karlsbad, Herrn Stadtgeologen J. Knett, zwei sehr werthvolle Listen von Meldungen, die von den Gemeindeämtern bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Karlsbad eingelaufen

waren, und die für die Abgrenzung der Schüttergebiete einzelner Stösse sehr werthvolle Anhaltspunkte gaben.

Das gesammte Material, soweit es Böhmen betrifft, ist im I. Abschnitt des vorliegenden Berichtes zumeist abgekürzt wiedergegeben.

Über die Ausbreitung der Erschütterung auf sächsischem Gebiet hat Herr Geheimrath Credner eine grosse Zahl von Meldungen und Nachrichten erhalten. Er hat die Güte gehabt, mir die Benützung seiner gesammelten und zeitlich geordneten Notizen zu gestatten, wofür ich mir an dieser Stelle den aufrichtigsten Dank auszusprechen erlaube. Diese sächsischen Beobachtungen sind hier nicht im Einzelnen abgedruckt, sie wurden aber bei der Abfassung des II. Theiles dieses Berichtes und bei der Construction der Karten benützt.

Über die Ausbreitung der Stösse auf der bayerischen Seite gibt ein kürzlich erschienener Bericht von Geh. Bergrath Gümbel Auskunft. Einiges konnten auch die Beobachter in Rossbach, Asch und Haslau ermitteln.

Über den geologischen Bau der betroffenen Gegend findet man ausreichende Belehrung in Laube: »Geologische Excursionen im Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmens«. Leipzig, Veit & Comp. 1884, in welchem Werkchen auch die geologische Literatur des Landstriches zusammengestellt ist.

Die betroffene Gegend ist schon früher öfter von Erdbeben betroffen worden. Einem der Beobachter, Hüttenwerks-Director J. Heidler in Rothau, verdanke ich eine von einem der ältesten Hüttenbeamten in Rothau, Herrn C. Kren, zusammengestellte Liste von älteren Erdbeben. (Siehe in Abschnitt I, Rothau), ebenso sind von Herrn Bürgerschuldirector Alberti, Beobachter in Asch, Nachrichten über früher dort beobachtete Erdbeben mitgetheilt worden (siehe Abschnitt I, Asch.) Dass das nördlich angrenzende sächsiche Vogtland der Ausgangsort zahlreicher tektonischer Erderschütterungen sei, ist durch die Untersuchungen H. Credner's genügend bekannt. (Zeitschr. für Naturwissensch. Bd. LVII. 1884.)

Der vorliegende Bericht zerfällt in folgende Abschnitte:

I. Berichte über die Erderschütterungen, welche bei dem Referenten der Erdbebencommission eingelaufen sind. (Die

Originale sind im Archiv der Erdbeben-Commission der kaiserl Akademie der Wissenschaft hinterlegt.)

II. Chronik der Stösse auf Grund der eingelaufenen Berichte.

III. Discussion der zeitlichen und örtlichen Vertheilung der Erdstösse, Periodicität, Beziehungen zum Luftdruck, Wirkung auf die Quellen, Beziehungen zum geologischen Bau des betroffenen Landstriches.

Über die in Rede stehende Erdbebenperiode sind folgende Publicationen bereits vor Abfassung dieses Berichtes erschienen.

H. Credner: Beilage der Allgem. Zeitung vom 6. November 1897. Nr. 251.

W. C. Gümbel: Über die in den letzten Jahren in Bayern wahrgenommenen Erdbeben. Sitzungsber. der math. phys. Classe der k. bayer. Akademie der Wissensch. XXVIII., 1898., Heft 1.

F. E. Suess: Einige Bemerkungen zu dem Erdbeben von Graslitz vom 25. October bis 7. November 1897. Verhandlungen der k. k. geol. Bezirksanstalt. Nr. 16, 1897.

I. Abschnitt.

Eingelaufene Berichte.

Abertham.

Länge: 10° 29′, Breite: 50° 22′.

Postmeldung: 7. November, $4^h\ 55^m$ Früh merklicher, circa 8^s dauernder Erdstoss NW—SE, dumpfes Geroll. Kein Schaden.

Asch.

Länge: 9° 51′, Breite: 50° 14′.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: Karl Alberti, Bürgerschuldirector. Die Beobachtungen fanden $^1/_4$ Stunde vom Marktplatz gegen Norden in dem Thale gegen Neuberg statt. Zeitangaben: Beobachter kann für eine Differenz von etlichen Minuten nicht gutstehen.

25. October, 3^h Nachmittag, $4^3/_4{}^h$ Nachmittag, $9^h\ 2^m$ Abends, $9^3/_4{}^h$ Abends.

26. October, 5^h Früh, $7^h\ 2^m$ Abends, $11^h\ 30^m$ Nachts.

29. October, 3^h Früh, $7^3/_4{}^h$ Abends.

30. October, 4^h Morgens; dann sieben schwache Erdstösse bis 5^h, der letzte wieder stärker, dann noch fünf schwache Erdbeben bis $5^3/_4{}^h$.

1. November, $1^1/_2{}^h$, 3^h 4^m Morgens.

2. November, 1^h 25^m, 1^h 35^m, 3^h Früh.

3. November, 2^h Früh.

6. November, $6^1/_4{}^h$ Abends leichtes Rollen, $8^3/_4{}^h$ Abends zwölf Secunden langes Rollen.

7. November, 2^h Früh, 5^h Früh zwei heftige Stösse, $5^1/_2{}^h$ Abends, $7^1/_2{}^h$ Abends.

15. November, $10^1/_4{}^h$ Abends.

16. November, 2^h Früh, 4^h, $5^1/_2{}^h$, $5^3/_4{}^h$, 7^h Früh.

17. November, 6^h 33^m Früh starker Stoss, 7^h 45^m ein schwächerer.

Bei den meisten Beben war ausser dem Rollen nur ein ganz leises Erzittern des Bodens wahrzunehmen; bei den stärkeren (25. October 9^h 2^m Abends, 30. October 4^h Früh und 5^h Früh, 7. November 5^h Früh) wurden ruckweise stattfindende Stösse beobachtet, die ganz kurz dauerten, höchstens eine Secunde. Der Dopplstoss am 7. dauerte etwas länger; dieser war der stärkste bis dahin. Am 17. November 6^h 33^m hatten viele Personen, auch der Beobachter, den Eindruck, dass der Boden schaukele. Dieses Schaukeln muss einige Secunden gedauert haben, da der Beobachter, aus dem Schlafe erweckt, noch deutlich das Gefühl des Schaukelns hatte. Die stärkeren Erschütterungen brachten die Fenster zum Klirren.

Am 7. November sollen hie und da Tassen im Schranke geklirrt haben, in einem Hause soll lockerer Anwurf herabgefallen sein. Die Stösse am 30. October 4^h Früh und 7. November 5^h Früh erweckten viele Schläfer. Das Erdbeben am 17. November 6^h 33^m Früh brachte Hängelampen und Bilder zum Schaukeln und lockeren Anwurf zum Herabfallen; es war der stärkste in Asch beobachtete Erdstoss.

Alle Erschütterungen waren mit unterirdischem, anschwellenden und wieder verschwindenden Rollen verbunden, welches dem Gewitterdonner gleicht. Manche Erscheinungen bestanden nur aus diesem, dem Ohr vernehmbaren Rollen. Bei den stär-

keren Stössen geht das Rollen dem Stosse voran und folgt ihm; der Donner wuchs an und verschwand dann wieder, als ob er sich erst nähere und dann wieder entferne. Bei dem starken Stoss am 17. November 6^h 33^m wurde noch eine Art Krachen oder Rasseln, verbunden mit dem Schaukeln des Bodens wahrgenommen. Die Dauer des Rollens schwankte zwischen 5 und 20^s bei den Stössen vom 25. October bis 7. November; bei den späteren Erscheinungen 10—20^s; manche Beobachter geben eine noch längere Dauer an.

Über die Richtung konnte Beobachter nichts ermitteln. Die Angabe »aus NE« glaubt er unbewusst beeinflusst durch die Vorstellung, das Beben müsse von Graslitz kommen. In den Stadttheilen Anger und Neue Welt, wo die Häuser direct auf Fels (Glimmerschiefer) gebaut sind, scheint das Beben meist stärker vernommen zu werden als auf weicherem Grunde. Schaden an Gebäuden entstand keiner. Die Bevölkerung blieb ruhig. In einem Hause wurde der tödtliche Ausgang einer Krankheit (Freisen) dem Erschrecken in Folge des Stosses am 17. November zugeschrieben.

Am 26. und 29. October war in Asch der höchste Barometerstand des Jahres; Nachmittag fiel das Barometer um $1^1/_2$ *cm*. Am 1. November und die Tage vorher Abends starke Nebelbildung; am 15. November Abends, nach 14tägiger kalter Witterung, plötzlich Erhöhung der Temperatur und der erste Schneefall.

Die Erdstösse wurden in der ganzen Umgebung, jedoch nach W zu schwächer beobachtet.

Am 29. und 30. October wurden Erschütterungen in Töpen und Göttengrün, nicht aber in Hirschberg und Gefell wahrgenommen. Am 7. November wurde das Beben noch sehr stark in Feilitzsch und Kirchenlamitz wahrgenommen. Den Zeitungsberichten ist kein Glaube zu schenken, es laufen vielfach Übertreibungen unter.

Am 16. Mai 1896, $8^3/_4{}^h$ Abends fanden ähnliche Beben statt, die jedoch auf einen Tag beschränkt blieben. Beobachter glaubte bei einem derselben die Richtung NE (N)—SW ganz deutlich wahrzunehmen. Sonst wurde seit dem Ende der Fünfziger- und Anfang der Sechziger-Jahre in Asch und der nächsten Umgebung kein Beben wahrgenommen.

Beobachter Dr. G. Rubner, Stadtarzt.

Beobachtungsort: Zweiter Stock des auf Fels gebauten Wohnhauses.

25. October, 3^h 10^m Nachmittags, 4^h 40^m Nachmittags, 9^h 12^m Abends mehrere Secunden dauerndes Rollen, als wenn ein schwerer Wagen vorbeifährt. Richtung NE—SW nach Empfindung.

Wurde bemerkt in Neuberg, Grün, Untersachsengrün, Schönberg, Brambach, Markneukirchen, Falkenstein, Ellefeld als kurze Stösse, die von einem donnerähnlichen Rollen gefolgt wurden; Klirren der Fensterscheiben und Gläser, Aufflackern der Lampen. Das nachfolgende Rollen soll 4—5^s gedauert haben. Richtung NW—SE oder umgekehrt.

29. October, 7^h 45^m Abends nach der Eisenbahnuhr. Momentaner (1—2^s dauernder) Stoss, wie wenn man einen schweren Gegenstand auffallen lässt (Knall), dem ein Rollen folgte. NE—SW. Fensterklirren, in einzelnen Häusern soll ein Schwanken der Hängelampen beobachtet worden sein. An beiden Tagen sollen schwächere Stösse vorgekommen sein. Bevölkerung verhält sich ruhig.

30. October, zwischen 4 und 5^h Früh sollen Stösse erfolgt sein. Richtung E—W.

7. November, 4^h 15^m Früh geringer Stoss, 2^s dauernd, deutliches Rollen wie kleiner Donner.

4^h 30^m Früh kürzer als der erste Stoss.

5^h 5^m Früh, 3—4^s dauernd, sehr stark, so dass Schwerhörige es hören konnten, dabei zweimaliges Rollen, Fenster klirren, Ofen zittert, in einem Zimmer des dritten Stockes fiel Mörtel herab. Wurde auch in Selb, Elster, Grün und Rossbach beobachtet.

16. November, 3^h Früh, $5^1/_2{}^h$ Früh.

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh sehr heftig, 2—3^s dauernde wellenförmige Erdbewegung, der ein 4—5^s langes Rollen folgte. Der heftigste bis dahin beobachtete Stoss. Richtung anscheinend NW—SE.

8^h Früh minder heftige Erderschütterung.

4^h 55^m Nachmittags heftige Erschütterung.

Kein Schaden an Gebäuden; ausser einigen Personen, die von Furcht befallen wurden, verhielt sich die Bevölkerung ruhig.

Ausser den angeführten Stössen wurden an den vorangehenden Tagen mehre schwächere beobachtet.

Den an Geheimrath Credner zugekommenen Berichten entnehme ich folgende in Asch beobachtete Stösse:

25. October, 5^h Nachmittags schwach. — 9^h Abends stark, zwei starke Wellen SW—NE. Scheiben klirren. — 11^h Abends schwach.

26. October, 5^h Früh starker Stoss.

29. October, $7^h\,45^m$ Abends.

7. November, $4^h\,52^m$ Früh. — $5^h\,2^m$ Früh.

16. November, Früh heftige Stösse.

17. November, 3^h Früh Erzittern. — $4^h\,30^m$ bis 6^h heftige Stösse. — $6^h\,30^m$ starke wellenförmige Schwankung, 2—3^s Klirren, Knistern, stärkster bisheriger Stoss. — 8^h etwas schwächerer Stoss.

18. November, 4^h Früh Schaukeln.

Bleistadt.

Länge: 10° 13′, Breite: 50° 24′.

Untergrund: Glimmerschiefer.

Beobachter: J. Knoll, Fachschulleiter.

25. October, 2^h Früh von unten nach oben gerichteter Stoss, dem in einigen Secunden ein zweiter, schwächerer, folgte.

$4^h\,48^m$ Nachmittags ziemlich starke Erschütterung in der Richtung von N nach W.

$8^h\,30^m$ Abends starke, vom Erdinnern nach Aussen gerichtete Bewegung mit secundenlangem Zittern, dann zwei rasch aufeinanderfolgende Stösse.

26. October, $6^h\,42^m$ Früh ziemlich starker Stoss ohne Nachzittern.

Vor jeder Erschütterung war ein donnerähnliches Rollen und Zittern wahrzunehmen, welches immer näher zu kommen schien.

Bilder und Spiegel wurden verschoben, Uhren blieben stehen, ein an einem Abhange stehendes Holzhaus wurde beschädigt, die Zapfen des Holzbundwerkes wurden abgesprengt und weggeschleudert. Die Bevölkerung lief bei jeder Erschütterung auf die Gasse.

29. October, $7^h 50^m$ Abends. Zwei Schläge mit gleich darauf folgendem starken Schütteln von NE gegen SW, wellenförmig, von sturmähnlichem heulenden, donnerähnlichem rollenden Geräusch begleitet, welches dem Stosse voranging, aber wie das Zittern auch nachher zu spüren war. Thüren klapperten, Fenster klirrten, Bilder an einer NE—SW laufenden Wand wurden verschoben. Aus Stein gebaute Häuser erhielten Risse, am stärksten das Rathhaus, das bis $^1/_2$ *cm* breite Risse aufweist. Kochgeschirr wurde von den Gestellen herabgeschleudert, Gläser zerschellten. Die Bevölkerung eilte auf die Gasse, einige wollten nicht in die Gebäude zurückkehren.

Vor der starken Erschütterung wurden tagsüber mehrere kleinere beobachtet. Ebenso in der folgenden Nacht.

30. October 2^h und 4^h Früh mehrere aufeinander folgende wellenförmige Erschütterungen mit Stössen, $7^h 50^m$ Früh.

1. November, 1^h Früh heftige Erschütterung, der bis 6^h Früh noch einige schwächere folgten.

Vom 1. bis 15. November fehlen Nachrichten.

15. November, $4^h 45^m$ Nachmittags und $10^h 40^m$ Abends heftige Erschütterungen.

16. November, $4^h 10^m$ Früh schwächerer, $4^h 45^m$ starker Erdstoss.

17. November, $5^h 28^m$ Früh starker Erdstoss. **$6^h 35^m$** der stärkste der bisher beobachteten Stösse. $8^h 40^m$ Früh weniger heftig, $10^h 19^m$ weniger heftig, ebenso $3^h 4^m$ und $4^h 26^m$ Nachmittags.

Jedem Stoss ging ein sturmwindähnliches Geräusch voraus. Die Richtung immer NE—SW. Am Wege von Silbergrün nach der Hornmühle entstanden mehrere, bis 20 Schritte lange Risse. (Ob diese Risse dem Erdbeben zugeschrieben werden müssen, ist zweifelhaft.)

Beobachter: Dr. R. Fuchs, Gerichts- und Districtsarzt.

25. October. Die Stösse wiederholten sich von 1^h Nachts bis Abends $9^1/_2{}^h$. Stärkere Stösse erfolgten 1^h Nachts, 12^h Mittags und $8^h 45^m$ Abends. Die Bewegung war schaukelnd, die Richtung von N nach S, die Dauer 30^s; gleichzeitig erfolgte Donnern. Gegenstände wurden erschüttert; die Erschütterung war in Graslitz heftiger, in Falkenau wurde nichts bemerkt.

29. October, 7^h 40^m heftiger Stoss von N nach S mit heftigem Donnergepolter. — In der Nacht vom 29. auf den 30. October gegen 20 Stösse.

31. October gegen 3 bis 4^h Früh zwei ziemlich starke Stösse, so dass die Hängelampe erzitterte.

5. November, 5^h Früh.

6. November, $5^1/_4{}^h$ Früh und $8^1/_2{}^h$ Abends.

7. November, 5^h Früh starke Erdstösse. Der letztere lang andauernd und stark. Richtung wieder von N—S.

$5^1/_2{}^h$ Abends zwei starke Stösse in derselben Richtung.

12. November in den Morgenstunden zwei rasch aufeinanderfolgende mittelstarke Erdbebenstösse.

15. November, $5^1/_2{}^h$ Abends ein starker Erdstoss.

16. November Nachts und gegen Morgen vier starke Stösse mit donnerähnlichem Schall. $2^1/_2{}^h$ Nachmittags wieder ein starker Stoss. Richtung wie immer N—S.

17. November. An diesem Tage wurden so heftige Stösse wie noch nie wahrgenommen. Um $6^3/_4{}^h$ Früh, 8^h Früh, 9^h Früh. Um 5^h Nachmittags drei leichtere Stösse.

Bei einem Besuche von Bleistadt am 11. November überzeugte ich mich, dass im Rathhause, einem einstöckigen, im Jahre 1882 erbauten unterkellerten Gebäude, die in der Richtung NNW—SSE laufenden Querwände im ersten Stockwerk Sprünge zeigten. Manche dieser Sprünge waren schon vor dem Erdbeben vorhanden, andere sahen frisch aus und haben sich nach Aussage der Bewohner am 29. October Abends gebildet. An einer ENE—WSW laufenden Wand hatten sich Bilder verschoben. In derselben Richtung pendelte wiederholt die an der Uhrkette am Schreibtische aufgehängte Taschenuhr des Stadtsecretärs.

Der erwähnte Herr hat wiederholt einige Secunden vor den deutlich bemerkbaren Stössen ein zunehmendes Zittern mit der auf der Tischplatte aufliegenden Hand wahrgenommen.

Unbedeutende Sprünge wurden mir auch in einigen anderen Häusern gezeigt. Manche sahen frisch aus. Von anderen wurde mitgetheilt, dass sie bei früheren Erdbeben vor mehreren Jahren entstanden seien.

Böhmisch-Wiesenthal.

Länge: 10° 40′, Breite: 50° 25′.

Unterlage: Basalt.

Beobachter: Anton Losleben, Pfarrer.

7. November, 3^h Früh und $4^h 55^m$ Früh, letztere Angabe corrigirt nach der am 7. November von Weipert aus telegraphirten Zeit der Postuhr.

Wurde nur von einzelnen Personen wahrgenommen, die wach (Krankenpfleger) oder im Dienste (Postbeamte) waren. Richtung SW—NE nach Empfindung. Dauer der ersten Erschütterung über 15^s, der zweiten nicht ganz 10^s, begleitendes Geräusch donnerartig, ging beiläufig 10^s voran. Viele Personen wurden aus dem Schlafe geweckt. Den Wachenden und Stehenden kam es vor, als hätten sie einen momentanen Taumel. Art der Bewegung: Zittern wie vom Vorüberfahren eines schweren Wagens. In einem Hause war es, als ob Jemand an der Thür rüttle, in einem anderen zitterten die Fenster, in einem dritten fiel ein Teller aus dem Geschirr-Regal.

Buchau.

Länge: 10° 43′, Breite: 50° 9′.

Unterlage: Gneiss.

Beobachter Med. Dr. C. Wild meldet, dass weder am 29. October, noch 7. November, noch 17. November ein Erdbeben beobachtet wurde.

Dotterwies.

Länge: 10° 22′, Breite: 50° 16′.

Unterlage: Granit.

Beobachter unbekannt. Mitgetheilt von Franz Klug, Oberlehrer in Neurohlau.

20. October, 8^h Abends.

29. October, 9 bis $9^1/_4$ Abends.

30. October, $1^1/_2$ und $3^1/_2{}^h$ Früh.

7. November, $6^3/_4{}^h$ Früh.

Die Erschütterungen wurden allgemein wahrgenommen, bestanden in dumpfem Rollen; Thüren und leichte Gegenstände bewegten sich. Dauer $1—2^s$. In Neurohlau wurde bloss die Erschütterung am 7. November wahrgenommen.

Über spätere Erschütterungen keine Nachricht.

Dreihacken.

Länge: 10° 17', Breite: 49° 56'.

Untergrund: Gneiss. Beobachtungsort das Schulhaus, steht auf Schuttboden.

Beobachter: Franz Fischer, Oberlehrer.

7. November gegen 5^h Morgens. Beobachter wurde durch die Erschütterung, welche wie ein Schlag von unten gefühlt wurde, vom Schlafe erweckt. Dauer $1-2^s$. Kein Geräusch. Von einigen Personen wahrgenommen.

17. November, $7^3/_4{}^h$ Früh beobachtet in der Uhrmacherwerkstätte, sitzend bei der Arbeit beschäftigt, Schlag von unten, Richtung von S nach E. Dauer 1^s.

Duppau.

Länge: 10° 49', Breite: 50° 15'.

Untergrund: Basalt.

7. November einige Minuten vor 5^h Früh. Der Stoss wurde von mehreren wachen Personen wahrgenommen. Der Pfarrhof wurde geschüttelt, so dass die Fenster klirrten; die meisten haben den Stoss verschlafen. Er war von unterirdischem Rollen begleitet. (Beobachtung von Pfarrer W. Fortner, mitgetheilt von Prof. P. Wiesbauer.)

Eger.

Länge: 10° 2', Breite: 50° 4'.

Untergrund: Lehmboden, darunter Phyllit.

Beobachter: Prof. Dimter.

29. October, 7^h 45^m Abends, nicht corrigirt; von vielen Personen wahrgenommen, vom Beobachter sitzend beim Lesen. Zwei Erschütterungen; die erste heftiger, die zweite, schwächere, 2^m später. Schaukelnd. Dauer höchstens 1^s. Nach Empfindung aus dem Erdinnern kommend. Bewegungen nicht beobachtet. Geräusch nicht beobachtet.

7. November, 5^h Früh, nicht corrigirt. Allgemein wahrgenommen, vom Beobachter im halbwachen Zustande im Bett liegend. Schaukeln. Richtung SW—NE oder umgekehrt. Ein Kinderwagen wurde in der Richtung SW—NE in Bewegung gesetzt. Begleitet von rollendem Geräusch.

17. November, 5^h Früh (unsichere Nachricht). $6^1/_2$ und $7^3/_4$ Früh stärkere Bewegungen. Zeitangabe nicht corrigirt. Allgemein wahrgenommen. Vom Beobachter die eine im Bette liegend, die andere stehend. Dauer circa 1^s. Richtung E—W; nach Angabe von Zeugen schwankten Leuchter und Glasgegenstände in dieser Richtung. Geräusch gleich dumpfem Rollen ging beiden Erschütterungen voran. Beobachter hält den Stoss am 7. für stärker.

Beobachter W. Kimmel, Procurist.

25. October, 5^h Nachmittags schwacher Erdstoss. $8^1/_2{}^h$ Abends folgte ein zweiter, den Beobachter selbst bemerkt hat. Die Stösse wurden nur von einigen Personen wahrgenommen; sie waren von dumpfem Geräusch begleitet.

29. October, 7^h 45^m Abends. Kurzer verticaler Stoss. Gläser und Geschirr klirrten; begleitet von dumpfem Geräusch.

7. November, 5^h 2^m Früh Bahnzeit wurde Beobachter durch einen Erdstoss aus dem Schlafe erweckt. Hängelampe machte keine Schwingungen; Pendeluhren auf der N—S- und auf der E—W-Front situirt wurden nicht beeinflusst, woraus Beobachter auf einen verticalen Stoss schliesst.

17. November, 6^h 28^m Bahnzeit heftiger, rüttelnder, circa 3^s dauernder Erdstoss. 7^h 45^m ein schwächerer.

Den von Geheimrath Credner gesammelten Notizen entnehme ich folgende Nachrichten über Eger:

17. November, 6^h 30^m und 7^m 45^m Früh heftige Erschütterung. Schläfer erweckt. Uhren bleiben stehen. SE—NW.

18. November, 7^h 45^m Früh zwei äusserst heftige Stösse. (Die letztere Nachricht halte ich für unrichtig; wahrscheinlich bezieht sie sich auf den 17. November, aber auch da erscheint die Nachricht übertrieben.)

Einsiedl.

Länge; 10° 27′, Breite: 50° 2′.

Untergrund: Glimmerschiefer.

Beobachter: Med. Dr. Karl Schneider.

Die ersten Stösse vom 25.—29. October wurden nicht beobachtet.

7. November kurz nach 5^h Morgens. Von vielen Leuten, vom Beobachter im Zimmer im ersten Stockwerke wahrgenommen. Starkes rasselndes Geräusch voran, ungefähr 15—20^s dauernd, am Ende des Geräusches ein leichtes, sehr kurz dauerndes Rütteln. Das Geräusch schien von N nach S zu ziehen.

17. November, 6^h 30^m Früh Schaukeln, begleitet von unterirdischem Donner. 7^h 45^m Früh unterirdischer Donner mit einem Knall, ähnlich einem dumpfen Kanonenschuss endigend. Beide Stösse sowohl im Freien als in den Häusern verspürt. Stossrichtung unbestimmt. Dauer 2—3^s. Thüren und Fenster zitterten, Gläser klirrten.

In Neumühle (Viertelstunde nördlich) wurde nur das Geräusch, keine Erschütterung verspürt. In den nach E gelegenen Orten Pfaffengrün, Pauten war die Erschütterung heftiger.

Beobachter: Alexander Uebel, Serpentinsteinwerk Einsiedl bei Marienbad, Fritzmühle. (Mitgetheilt vom Beobachter in Karlsbad, J. Knett.)

17. November, 6^h 15^m und 8^h Früh (Zeitangaben nur schätzungsweise richtig). Erst ein Geräusch wie ein vorüberfahrender Wagen, dann Erzittern der Gläser und Stühle. 5^s Dauer. Richtung W—E.

Elbogen.

Länge: 10° 25′, Breite: 50° 11′.

Untergrund: Porphyrartiger Granit.

Beobachter: Dr. Max Singer, Realschulprofessor.

Am 25. October wurden keine Erschütterungen beobachtet.

29. October, beiläufig 8^h Abends. Von einzelnen Personen, unter andern in der Wohnung des Kellermeisters in der Brauerei über den Lagerkellern wahrgenommen. Zittern, begleitet von gleichzeitigem dumpfen Rollen. Eine Quelle, welche sonst klar läuft, wurde milchig getrübt.

7. November, 5^h Früh Bahnzeit der Buschtěhrader-Bahn. Von sehr vielen Personen wahrgenommen. Prof. Schmidt (Physiker) hat zwei schnell hintereinander folgende verticale Stösse beobachtet; eine Frau, welche wach war, beobachtete einen Schlag und längeres Schaukeln. Richtung SE—NW. Dauer etwa 1^m, nach Anderen 20^s. Begleitet von starkem gleich-

zeitigen Rollen. Starkes Zittern der Fenster, Gläser, Lampen. Keine Trübung der Quelle.

In Nalesgrün wurde eine an einer N—S-Wand hängende Uhr in Bewegung gesetzt. In Altsattl wurde die Erschütterung zur selben Zeit mit denselben Symptomen wahrgenommen. In Neusattl wurden drei aufeinander folgende Erschütterungen wahrgenommen, die Bewegung dauerte 5—8^s, kein Geräusch zu merken.

17. November, 6^h 31^m Früh Bahnzeit der Buschtěhrader-Bahn. Allgemein, vom Beobachter im Bett liegend, beobachtet, seitlicher Stoss, stärker als am 7. November. Eine Thür in einer E—W-Wand ging auf. Dauer circa 6^s mit gleichzeitigem donnerähnlichen Geräusch. Kleine Gegenstände, Gläser schwankten bedeutend, auch grössere, wie Schränke und Betten.

7^h 54^m Früh. Nicht allgemein beobachtet; schwächeres Zittern; ein an einer E—W-Wand stehender Schrank wurde an die Wand geschlagen, also ungefähr N—S Richtung. Dauer circa 4^s. Kein Geräusch.

Falkenau.

Länge: 10° 18', Breite: 50° 11'.

Unterlage: Braunkohlenformation, darüber Schuttboden.

Beobachter: Med. Dr. R. Fuhrmann.

Die Stösse am 25. bis 30. October wurden nicht beobachtet.

7. November, 5^h Früh. Leichter Stoss West nach Ost, wurde auch in Reichenau und Davidsthal gespürt.

Alle Beobachtungen wurden nur in Wohnungen gemacht.

17. November, 4^h Früh soll ein leichter Stoss beobachtet worden sein.

6^h 25^m Früh allgemein wahrgenommener Erdstoss, Schaukeln WSW—ENE nach Empfindung und Schwingen einer Hängelampe, 3—4^s dauernd, begleitet von dumpfem gleichzeitigen Rollen.

7^h 55^m Früh ähnlicher Erdstoss, kürzer (2^s) und schwächer, Geräusch nicht beobachtet.

Am 28. October, Abends 9^h wurden Stösse in Wudingrün, Birndorf und Kohling beobachtet. Alle drei Orte liegen auf Granit im Süden des Egerthales.

Beobachter: Bergdirector Miskovsky, Reichenauer Kohlengewerkschaft.

17. November, $5^{1}/_{2}{}^{h}$ Früh, $6^{3}/_{4}{}^{h}$ Früh, $8^{1}/_{4}{}^{h}$ Früh wurden drei Stösse wahrgenommen, der erste schwach, der zweite von ziemlicher Stärke, so dass die Dächer am Maschinenhaus prasselten; der dritte ganz schwach. Beobachter hat selbst keine Wahrnehmung gemacht. Jene Personen, welche den Stoss verspürten, sagen gleichlautend aus, der Stoss sei aus Osten gekommen, weil sie die Empfindung hatten als würden sie von einer unsichtbaren Kraft nach West gedrängt. In der Grube wurde der Stoss als dumpfes Rollen wahrgenommen, ähnlich dem Getöse eines

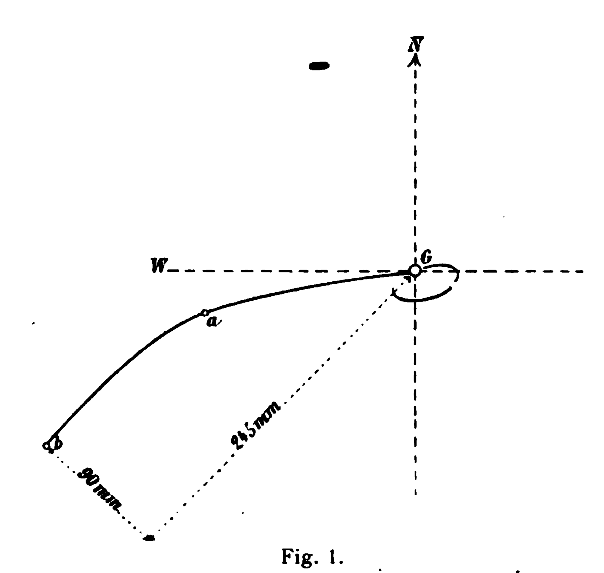


Fig. 1.

entfernt verbrechenden Abbauplanes. Ein am Mathias-Schacht 1100^{m} N von Zwodau aufgehängtes Pendel zeichnete die nebenstehend reproducirte Sandspur auf, aus der die Richtung von W nach E (genauer *h* 17) abgeleitet werden kann.

»Diese Sandspur weist übrigens merkwürdige und für mich ganz unerklärliche Unregelmässigkeiten auf, indem sie von *G* bis *a* gerade von *a*—*b* im Bogen verläuft; auch der Rücklauf des Gewichtes weist dieselbe Richtung, jedoch fehlt die Fortsetzung über Punkt *G*, welche höchstens durch die elliptische kleine Spur angedeutet ist. Das Local, in welchem sich der Seismograph

befindet, ist versperrt und wurde den Tag vorher wie gewöhnlich untersucht; es darf die oben verzeichnete Spur mit vollster Sicherheit als Folge der Erschütterung angenommen werden.

Soweit mir bekannt ist, wurde die Erschütterung auch in der Ortschaft Zwodau wahrgenommen, doch soll der Stoss von Süden gekommen sein.«

(Aus einem Brief an Herrn Dr. Franz E. Suess, von dem Genannten freundlichst mitgetheilt.)

Was die verzeichnete Sandspur anlangt, so beweist ihr Verlauf nur, dass die Bewegung am 17. November, Früh kein einfacher Stoss war, und dass die Richtung während des Impulses sich geändert hat. Man könnte aus der Curve *G*, *a*, *b* schliessen, dass auf einen Impuls in der Richtung *h* 17, während das Pendel von *G*—*a* schwang, ein Impuls in irgend einer Richtung aus dem Quadranten *a*, *G*, *S* erfolgte, der mit der vom Gewicht erlangten Geschwindigkeit in der Richtung *G*, *a* die resultirende Bewegung *a*, *b* erzeugte. Mysteriös ist allerdings das Fehlen der rückläufigen Spur. Man müsste eine starke verticale Componente annehmen, welche während des Rücklaufes des Gewichtes den Boden ausser Berührung mit dem Gewichte brachte. Das Fehlen der Fortsetzung der Spur über die Gleichgewichtslage *G* hinaus wäre wohl durch eine starke Dämpfung der Schwingung zu erklären, etwa durch Anheben des Bodens durch eine vertical nach aufwärts gerichtete Phase.

Leider ist Bergdirector Miskovsky bald nach den von ihm mit so viel Verständniss angestellten Beobachtungen gestorben, so dass weitere Aufschlüsse über Länge des Pendels, Schwere des angehängten Gewichtes u. s. w. nicht mehr zu erlangen sind.

Den Notizen des Herrn Geheimrath Credner entnehme ich noch die Meldung aus Falkenau:

16. November, Früh heftig. Die Beobachter berichten nichts über diese Erschütterungen, welche also, wenn sie stattfanden, nicht sehr heftig gewesen sein konnten.

Fischern.

Länge: 10°31′, Breite: 50°14′.

Unterlage: Braunkohlensandstein und Alluvium.
Beobachter: Med. Dr. A. Lorinser.

Die Erschütterungen am 25. und 29. October wurden nicht beobachtet.

7. November, 4^h 52^m Früh wurde von einzelnen Personen am Bahnhof und in einem nahegelegenen Hause (beide auf Fels), ferner in zwei nahe und knapp an der Eger auf Schuttboden stehenden Häusern ein leises Zittern des Erdbodens beobachtet, womit ein Knistern der Möbel verbunden war. Am Bahnhof wurde ein Stoss (2—3^s dauernd) beobachtet, dem ein Zittern (10—20^s) nachfolgte. Richtung des Stosses von NW nach unmittelbarer Empfindung. Kein Erdbebengeräusch.

17. November, 6^h 30^m Früh wurden im Hause Nr. 202 an der Egerbrücke (Alluvium) im dritten Stockwerke von einzelnen Personen zwei leichte Seitenrucke mit nachfolgendem Gepolter beobachtet. Dauer 3^s. Richtung von der nördlichen Seite.

8^h 30^m Abends im Hause 264 (Braunkohlensandstein), erster Stock, vom Beobachter und seiner Frau wahrgenommen: langsames Schaukeln mit Knarren der Möbel. Die Gewichte an der Uhr und an der Gaslampe klapperten.

18. November, 2^h Früh im selben Hause, zweiter Stock. Zittern mit Gepolter nur vom Beobachter bemerkt.

Fleissen.

Länge: 10° 1′, Breite: 50° 13′.

Unterlage: Gneiss, hart an der Grenze des Fichtelgebirgsgranites.

Postmeldungen: Ludwig Stübiger, k. k. Postmeister.

25. October Nachmittag wurden um 4^h 36^m, 5^h 30^m, 5^h 48^m, 9^h 2^m, 11^h 40^m mehrere ziemlich starke Erdbebenstösse in der Richtung von S nach N verspürt, von denen der um 5^h 30^m der stärkste war und die Fenster am meisten zum Klirren brachte.

Am 29. October Abends 7^h 43^m wurde hier ein sehr starker, von SW nach NE laufender, fast eine Minute anhaltender Erdstoss mit donnerähnlichem Getöse vernommen, der die Fenster zum Klirren brachte. Weitere Stösse wurden

am 30. October, 2^h, $3^1/_2{}^h$ und 5^h Früh gespürt, welche ebenfalls von ziemlicher Stärke waren und viele Personen aus dem Schlafe weckten.

Von den späteren Stössen ist keine Nachricht eingelaufen.

Frankenhammer.

Länge: 10°9', Breite: 50°21'.

Unterlage: Zu oberst Lehm, darunter Fels (Schiefer, Phyllit).

Beobachter: Oberlehrer Anton J. Schiffner.

Die Erdbeben wurden ununterbrochen wahrgenommen in dem Zeitraume vom 25. October bis 8. November, neuerdings am 16. und 17. November. Die Erdbeben fanden statt zur Tages- und Nachtzeit, besonders zwischen 5 und 6^h Morgens und gegen 8^h Abends. Die Zeitangaben sind wegen grosser Entfernung der nächsten Eisenbahn- und Telegraphenuhr ungenau. Im Freien verspürte man das Beben weniger als in den Gebäuden, in hölzernen mehr als in steinernen; in ersteren knarrten die Thürstöcke. In der Nacht wurden viele Personen vom Schlafe erweckt. Die Erdstösse wurden allgemein wahrgenommen; nach den Stössen am 17. November war die Bevölkerung beunruhigt. Die stärksten Stösse wurden beobachtet:

25. October, 3^h und 6^h Früh.

26. October.

28. October, 8^h Abends.

6. November, 5^h Früh, 6^h Abends.

7. November, $5^3/_4{}^h$ Früh.

16. November, 2^h, $5^1/_2{}^h$, $5^3/_4{}^h$ Früh, $8^3/_4{}^h$, 9^h Abends.

17. November, $6^1/_2{}^h$ stark, 8^h, $8^1/_4{}^h$, 9^h Früh alle drei stark, $10^1/_4{}^h$ Vormittag, $4^1/_2{}^h$ Nachmittag.

Die stärksten Stösse waren die am 28. October 8^h Abends und am 16. November $5^3/_4{}^h$ Früh. (Diese Bemerkung bezieht sich nur auf die Stösse bis 16. November Mittag; einige Stösse am 17. müssen ebenso stark oder noch stärker gewesen sein, da dieselben die Bevölkerung beunruhigten, was früher nicht gemeldet wurde. Das Datum 28. October ist offenbar unrichtig und soll heissen 29. October.) Am 28. October (vergl. die vorhergehende Bemerkung) hat das Beben die ganze Nacht, wenngleich im schwächeren Grade als um 8^h Abends, gedauert; am 17. November behaupteten einzelne Einwohner in hochgelegenen Häusern, dass die Erdstösse den ganzen Tag gedauert hätten.

Die Bewegung war zitternd; sie war stets im Anfang schwach, gegen die Mitte am stärksten, am Ende wieder schwach. Nach unmittelbarer Empfindung schienen die Stösse von NE zu

kommen; oftmals glaubte man die entgegengesetzte Richtung wahrzunehmen. Die Stösse dauerten 1—4^s; die stärkeren länger als die schwächeren. Die Erschütterung war mit schwachem, dumpfen Donner verbunden, der vom Erzittern der Gebäude herrührte. Im Freien hörte man ein fernes Krachen in den Bergen. Der dumpfe Donner begleitete die Erschütterung während der ganzen Dauer derselben. Hängelampen zitterten mit den Gebäuden, Gläser und Geschirr klirrten. Keine Schäden an Gebäuden. Bevölkerung verhielt sich ruhig; durch die Stösse am 17. waren die Einwohner theilweise beunruhigt.

Franzensbad.

Länge: 10° 1', Breite: 50° 7'.

Unterlage: Moorboden, tertiärer Sand, Thon, Kalk, darunter Glimmerschiefer.

Beobachter: Med. Dr. J. Cartellieri.

29. October, gegen 8^h Abends. Von glaubwürdigen Personen, nicht vom Beobachter, wurde ein Erdstoss gleich einem Ruck oder der Erschütterung eines vorüberfahrenden Wagens wahrgenommen. Die Erschütterung wurde in gleicher Weise in Schlada beobachtet. In Sirmitz wurde das Beben von vielen Personen beobachtet; in Altenteich, besonders aber in Wildstein sollen deutliche Erdstösse verspürt worden sein.

7. November, 1^h Früh, 3^h Früh, 5^h Früh. Die ersten beiden Stösse wurden nur von einzelnen Personen, der dritte von mehreren gefühlt, nicht vom Beobachter, der durch denselben nicht erweckt wurde.

Ein Beobachter hatte das Gefühl als müsste sein Bett versinken. In einem Hause schlug die Hausglocke an. In einem andern nahmen nur die Bewohner des zweiten Stockwerkes den Stoss wahr, die Bewohner des Parterres nicht. Die Quellen zeigen keine Beeinflussung wie täglich vorgenommene Messungen der Ergiebigkeit beweisen.[1]

17. November, 6^h 27^m Früh und zwischen 7$^3/_4$^{h} und 8^h Früh.

Stoss von N nach S (andere geben an NE nach SW). Dauer einige Secunden (beim ersten konnte man bis Drei, beim

---

[1] Die entsprechenden Tabellen erliegen im Archiv der Erdbeben-Commission.

zweiten bis Sieben zählen). Polterndes Geräusch begleitete die Erschütterung. Fensterklirren, Klappern von Geschirr, Klappern der Zimmerthüren, Krachen der Parquetten. Ein Gewährsmann beobachtete ebenso wie bei den Erschütterungen am 29. October und 7. November zuerst dumpfes Rollen, dann den Stoss, schliesslich das Zittern des Erdbodens. Quellen sind nicht alterirt. Die Erschütterung wurde in Schlada, Oberlohma (Granit), Unterlohma ebenfalls wahrgenommen.

Frühbuss.

Länge: 10° 17′, Breite: 50° 22′.

Unterlage: Granit, Fels.

Beobachter: Siegfried Glöckner, Oberlehrer und Postmeister.

25. October, 4^h 5^m Nachmittag, 9^h Abends, 9^h 10^m Abends.

26. October, 6^h Früh.

29. October, 7^h 40^m Abends, fortdauernd.

Von diesen Erschütterungen war die stärkste am 29. October Abends. Sie dürfte $2—3^m$ gedauert haben. Richtung S nach N. Die Erschütterung war von dumpfem Rollen begleitet, dieses trat eher ein als die Erschütterung, wurde allmälig stärker, nahm wieder nach und nach ab und war auch noch nach der Erschütterung zu verspüren. Am 29. October Abends erfolgte zuerst dumpfes Rollen, dann eine heftige Erschütterung, so dass alle Fenster klirrten und Bilder und Spiegel von den Wänden geworfen wurden; dann trat langsames Schaukeln ein. Eine Stallmauer fiel in Folge des Stosses ein. Die Gäste verliessen erschreckt das Gasthaus (so auch am 25. October Abends). Zimmervögel flatterten erschreckt auf.

30. October, 4^h Früh starker Stoss. 20^m später zwei schwächere, rasch hintereinander.

7. November (Stunde nicht angegeben; es ist ohne Zweifel der Stoss um 5^h Früh gemeint). Ein einziger kräftiger Ruck in der Richtung von NW nach SE. Erschreckt fuhren viele Leute aus dem Schlafe, konnten aber nur noch das donnerähnliche Rollen wahrnehmen, das die Fenster zum Klirren brachte. Der stärkste hier wahrgenommene Stoss.

16. November, gegen 6^h Früh ziemlich starker Stoss.

17. November, 6^h 15^m Früh stärker und von dumpfem Rollen begleitet.

Einige Minuten vor 8^h Früh ein schwächerer Stoss, der deutlich zwei rasch auf einander folgende Bewegungen erkennen liess. Kein Rollen.

Gossengrün.

Länge: 10° 12′, Breite: 50° 13′.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: M. Nebehosteny, Gemeindesecretär.

Von den Tagen 25. October bis 14. November fehlen Nachrichten.

15. November, 10^h 45^m Abends.

17. November, 6^h 35^m Früh, 7^h 55^m Früh, 8^h 55^m Früh, 10^h Vormittags, 4^h 27^m Nachmittags stärkere Stösse, schwächere den ganzen Tag über in Zwischenzeiten von 1—2 Stunden.

Die Stösse wurden allgemein wahrgenommen. Am stärksten waren die Stösse am 17. November, 6^h 35^m und 7^h 55^m Früh. Die Erschütterungen begannen mit einem Schlag von unten, dann Erzittern. Der Erschütterung gieng donnerähnliches Rollen voran. Dauer der Erschütterung 10^s, des Rollens bis 60^s. Richtung von SE nach Empfindung. Schläfer wurden erweckt. In den Holzhäusern klirrten die Fenster, die Küchengeräthe an der Wand und die Lampen auf dem Tische. In höher gelegenen Häusern waren die Erschütterungen stärker, in einigen Holzhäusern krachten die Decken. Kein Schaden an Gebäuden.

Gottmannsgrün.

Länge: 9° 49′, Breite: 50° 19′.

Unterlage: Lehm und Schuttboden, Untergrund: Phyllit.

Beobachter: A. Reinel, Oberlehrer.

Zeitangaben nicht corrigirt.

25. October, 8^h 15^m Abends.

29. October, 7^h 53^m und 8^h 10^m Abends.

7. November, 5^h 15^m Morgens, 6^h 20^m Abends, zwischen 9^h und 10^h Abends zwei schwache Erschütterungen.

Die Erschütterungen wurden allgemein wahrgenommen, Richtung von SE nach unmittelbarer Empfindung. Dauer 15—20^s. Die Erschütterungen waren von donnerähnlichem Rollen begleitet. Bei den stärkeren Erschütterungen, z. B. 29. October Abends, klirrten die Fenster.

17. November, 7^h Morgens.

18. November, $6^1/_2{}^h$ Morgens.

Langsames Schaukeln. Richtung nicht genau beobachtet. Dauer 3—4^s. Nach der Erschütterung Donnern. Am 18. November, Früh schwankten die Gebäude.

Schwächere Erschütterungen am 17. und 18. November. auch später, Stunde nicht genau bekannt.

Am 24. November wurde ein Stoss in Rossbach beobachtet. 3^h 45^m Nachmittags.

Graslitz.

Länge: 10° 11′, Breite: 50° 20′.

Unterlage: Phyllit. Ein Theil der Stadt am rechten Ufer der Zwoda steht auf wenig mächtigem Alluvium.

Beobachter: Dr. H. Bäuml, Stadtarzt.

Von Graslitz liegen ferner ziemlich ausführliche Berichte vor, die in der »Bohemia« in verschiedenen Nummern zum Abdruck kamen. Von denselben benütze ich die des mit »S« zeichnenden Correspondenten, welche den Stempel sorgfältiger Beobachtung an sich tragen, und deren Autor mir von verschiedenen Seiten als eine wissenschaftlich gebildete Persönlichkeit bezeichnet wurde. Die Beobachtungen von »S« ergänzen sich mit denen von Dr. Bäuml zu einem ziemlich vollständigen Bilde, und es ist anzunehmen, dass beiden Beobachtern kein halbwegs bedeutender Stoss entgangen sei.

In Bezug auf die Zeitangaben dieser beiden Beobachter herrscht ein beständiger Unterschied, welcher durch die Bemerkung, dass Dr. Bäuml nach mitteleuropäischer Zeit beobachtet, während »S« Ortszeit angibt (»Bohemia« vom 2. Nov.. Nr. 303, S. 8), nicht aufgeklärt wird. Graslitz hat 12° 28′ östlicher Länge von Greenwich, seine Ortszeit sollte daher der mitteleuropäischen Zeit 12′ nachgehen. Ein Ereigniss, welches um 12^h mitteleuropäische Zeit erfolgt, sollte also nach Graslitzer Ortszeit um 11^h 48^m beobachtet werden. Die (übrigens keineswegs constante) Differenz zwischen den Angaben von Dr. Bäuml und »S« liegt aber nach der entgegengesetzten Richtung, wie folgende Tabelle von Beobachtungszeiten des Eintrittes einiger

Hauptstösse zeigt, über deren übereinstimmende Auffassung bei beiden Beobachtern kein Zweifel sein kann:

	Dr. Bäuml.	»S«
29. October	6^h 23^m Abends	6^h 29^m Abends
	7 45 »	7 50 »
30. »	8 25 Früh	8 37 Früh
	8 30 »	8 42 »
7. November	2 7 »	2 15 »
	4 58 »	5 10 »
16. „	1 55 »	2 10 »
	5 35 »	5 46 »
	6 57 »	7 10 »

Die Beobachtungszeiten von Dr. Bäuml stimmen zumeist mit anderen ziemlich sicheren Beobachtungen besser überein; dagegen hat »S« eine viel grössere Zahl von einzelnen Stössen notirt, so dass sich die beiden Reihen in wünschenswerther Weise ergänzen.

Sie thun diess auch noch in einer anderen Hinsicht. In der stossreichen Nacht vom 29. auf den 30. October hat »S« offenbar von 12^h—2^h geschlafen. Er wurde erst durch den starken Stoss um 2^h 45^m Früh geweckt. Gerade von 1^h—3^h gibt aber Dr. Bäuml an, eine fortwährende Erschütterung des Bodens wahrgenommen zu haben. Ebenso hat Dr. Bäuml eine lange Serie von schwächeren Stössen in der Nacht vom 31. October auf den 1. November wahrgenommen, welche »S« nicht mitgetheilt hat.

Es wäre vielleicht überflüssig, diese Incongruenzen hervorzuheben, wenn sich daraus nicht Schlüsse bezüglich der Intensität dieser nächtlichen Stösse ergäben. Dieselben sind also doch nicht so stark gewesen, um das Einschlafen eines ermüdeten Menschen zu verhindern.

Auch auf die von so vielen Beobachtern bemerkte Häufigkeit der nächtlichen Stösse wirft diess ein beachtenswerthes Licht. Ohne Zweifel sind auch deshalb so viele nächtliche Stösse beobachtet worden, weil die Ruhe der Nacht und die gespannte Aufmerksamkeit der durch die heftigen Erschütterungen aufgeregten Beobachter denselben die Auffassung sehr vieler schwacher Erschütterungen ermöglichte, welche im Geräusch des Tages sich verloren hätten.

Ich entnehme daraus die Lehre, dass bei einer Prüfung der Vertheilung der Stösse auf die verschiedenen Tageszeiten die schwachen Stösse ausseracht gelassen werden müssen und nur die stärkeren gezählt werden dürfen.

Verzeichniss der in Graslitz in der Zeit vom 24. October bis 17. November 1897 beobachteten Erdstösse.

Die *$5^h\ 14^m$* bezeichneten sind schwach = III. der Forel-Heim'schen Scala
» $1^h\ 55^m$ » » mittelstark = IV. » » »
(in der gleichen Weise sind auch Stösse angegeben, über deren Stärke keine zureichenden Angaben vorliegen).
Die **$5^h\ 35^m$** bezeichneten sind stark = V. der Forel-Heim'schen Scala
» **$5^h\ 10^m$** » » sehr stark = VI. » » »

a. bedeutet ante meridiem, p. bedeutet post meridiem.

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige[1] Meldungen	Bemerkung
Oct. 24.	—	Abends sollen schwache Erdstösse vorgekommen sein	—		—	
25.	—		—		$12^h 30^m$ a.	
	$3^h\ 0^m$ a.	Laut Angabe anderer	—		—	
	—		—		5 0 a.	
	6 30 a.		—		—	
	—		—		9 0 a.	
	1 0 p.		—		1 0 p.	
	2 0 p.		$2^h\ 15^m$ p. 2^s	Meldung des Postamtes in Graslitz	—	
	4 35 p.	Erste eigene Beob.	4 38 p. 3^s		4 45 p.	
	4 58 p.	NE—SW	4 50 p. 2^s		5 0 p.	
					nach	
	8 59 p.		—		9 0 p.	
	9 0 p.		—		—	
					vor	
	—		—		10 0 p.	

[1] In dieser Columne sind verschiedene Zeitungsnachrichten und die vom Geheimrath Credner gesammelten Nachrichten zusammengefasst, letztere, soweit sie sich nicht entweder mit den Angaben von Dr. Bäuml oder des S-Correspondenten decken.

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige Meldungen	Bemerkung
Oct. 26.	—		—		1^h30^m a.	
	$5^h\ 1^m$ a.		—		4 15 a.	Bis 5^h0^m a. 8 zum Theil heftig, alle NE—SW
	5 14 a.		—		—	
	—		—		9 0 a.	
	—		—		nach $4^h\ 0^m$ p.	
	6 26 p.		—		—	
	6 55 p.		—		—	
	7 9 p.		—		—	
	9 11 p.		—		—	
27.	5 0 p.		—		—	
	8 47 p.		—		—	
	8 49 p.		—		—	
	10 45 p.		—		—	
28.	3 50 a.		—		—	
	10 20 p.		—		—	
29.	1 40 a.		—		—	
	1 45 a.		—		—	
	4 20 a.		—		—	
	6 23 p.		$6^h\ 29^m$ p.	Dann schwächere bis	—	
	6 25 p.		—		—	
	7 14 p.		—		—	
	7 45 p.	W—E	**7 50** p.		—	
	8 11 p.		—		—	
	8 22 p.		—	Dann schwächere bis	—	
	—		**8 40** p.		—	
	—		**8 48** p.		—	
	—		9 3 p.		—	
	—	Von 9^h0^mp. an bis 30. Nov. 7^h0^m a. circa 60 theils stärkere, theils schwächere Erschütterungen.	9 $3^1/_2$ p.		—	
	—		9 4 p.		—	
	—		9 7 p.		—	
	—		9 10 p.		—	
	—		9 13 p.		—	

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige Meldungen	Bemerkung
Oct. 29.	—		9h 20m p.		—	
	—		9 28 p.		—	
	—		9 32 p.		9h30m p.	
	—		9 36 p.		—	
	—		9 37 p.		—	
	—		9 37½ p.		—	
	—		9 38½ p.		—	
	—		9 39 p.		—	
	—		9 39½ p.		—	
	—		*9 41* p.		—	
	—		**9 45** p.		—	
	—		*10 12* p.	Mehrere schwache folgen	11 0 p.	
	—		**11 29** p.	dann Pause bis	—	
30.	—	Von 1h—3h Nchts. hörten die Erschütterungen gar nicht auf	—		12 45 a.	
	—		—		1 30 a.	
	—		**2 45** a.	(vergl. aber die Ang. von Dr. Bäuml)	2 30 a.	Bis 6h a. ununterbrochene Folge von Beben, stärkste Stösse:
	—		2 55 a.		—	
	—		*2 56* a.		—	
	—		*2 57* a.		—	
	—		*3 0* a.		—	
	—		*3 5* a.		—	
	—		*3 10* a.		—	
	—		*3 12* a.		—	
	—		*3 13* a.		—	
	—		*3 15* a.		—	
	—		*3 16* a.	10s dauernd	—	
	—		*3 18* a.		—	
	—		*3 19* a.		—	
	—		*3 20* a.		—	
	—		3 25 a.		—	
	—		*3 27* a.		—	
	—		3 30 a.	12s dauernd	—	
	—		*3 31* a.		—	
	—		*3 35* a.		—	

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige Meldungen	Bemerkung
Oct. 30.	—		*3*ʰ *37*ᵐ a.		—	
	—		*3 38* a.		—	
	—		*3 40* a.		—	
	—		3 45 a.		—	
	—		*3 50* a.		—	
	—		4 0 a.		—	
	—		*4 1* a.		—	
	—		*4 2* a.		—	
	—		**4 8** a.	Sehr stark, über 10ˢ dauernd	**4**ʰ **0**ᵐ a.	
	—		4 5 a.		—	
	—		*4 8* a.		—	
	—		4 10 a.		—	
	—		4 11 a.		—	
	—		4 12 a.		—	
	—		4 15 a.		—	
	—		*4 17* a.		—	
	—		*4 20* a.		—	
	—		*4 21* a.		—	
	—		4 22 a.		—	
	—		4 25 a.	Über 15ˢ dauernd	—	
	—		*4 26* a.		—	
	—		4 30 a.		**4 30** a.	14 direct hintereinander folgende heftige Stösse
	—		*4 31* a.		—	
	—		*4 32* a.	15ˢ	—	
	—		*4 33* a.		—	
	—		*4 34* a.		—	
	—		*4 36* a.		—	
	—		4 40 a.		—	
	—		*4 50* a.		—	
	—		*4 52* a.		—	
	—		*4 58* a.		—	
	—		5 0 a.	3 Stösse nacheinander	—	

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige Meldungen	Bemerkung
Oct. 30.	—		$5^h\ 2^m$ a.		—	
	—		5 3 a.		—	
	—		5 4 a.		—	
	—		5 5 a.	4 schwache Stösse	—	
	—		5 6 a.		—	
	—		5 7 a.		—	
	—		5 12 a.		—	
	—		5 13 a.		—	
	—		5 15 a.		—	
	—		5 16 a.		—	
	—		5 17 a.		—	
	—		5 18 a.		—	
	—		5 20 a.		—	
	—		5 21 a.		—	
	—		5 30 a.		—	
	—		5 31 a.		—	
	—		5 32 a.		—	
	—		5 35 a.		—	
	—		5 36 a.		—	
	—		5 45 a.		—	
	—		5 47 a.		—	
	—		5 49 a.		—	
	—		5 50 a.		—	
	—		5 51 a.		—	
	—		5 54 a.		—	
	—		5 55 a.		—	
	—		5 58 a.		—	
	—		6 0 a.		—	
	—		6 2 a.		—	
	—		6 7 a.		—	
	—		6 10 a.		—	
	—		—		$6^h\ 30^m$ a.	5 Stösse sehr heftig, Kanonendonner, viele erweckt
	—		7 0 a.	Dann schw. Stösse	—	
	$7^h\ 55^m$ a.		—		—	
	8 25 a.		8 37 a.		8 35 a.	2 schw. Stösse
	8 30 a.		8 42 a.		8 42 a.	Stoss

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige Meldungen	Bemerkung
Oct. 30.	—		—	Nach der unruhigen Nacht war Ruhe eingetreten, wenn auch am 30. u. 31. Oct. noch einzelne Stösse verspürt wurden, so traten sie doch nur vereinzelt auf und wurden, da sie nur schw. waren, beinahe nicht beachtet	*11h 0m* a.	
	12h 6m p.		—		*12 5* p.	
	12 10 50s p.		—		—	
	1 15 p.		—		*1 10* p.	
	5 15 p.		—		—	
	10 30 p.		—		—	
31.	1 40 a.		—		—	
	2 30 a.		—		2 45 a.	2 stark. Stösse
	—		—		6 0 a.	bis 7h mehrere leichte Erschütterungen aus SE
	—		—		—	
	9 20 a.		—		*9 0* a.	
	—		—		*10 0* a.	
	—	Zwisch. 1h u. 3h p. einzelne zitternde Bewegungen	—		—	
	6 29 p.		—		—	
	11 58 p.		—		11 0 p.	
Nov. 1.	12 25 a.		—	In den ersten Tagen des November war beinahe vollkommene Ruhe eingetreten	12 5 a.	ein Stoss
	12 59 a.		—		—	
	1 5 a.		—		—	
	1 14 a.		—		—	
	1 59 a.		—		—	
	2 02 a.		—		—	
	2 12 a.		—		—	
	2 30 a.		—		—	
	3 5 a.		—		3 0 a.	3 Stösse rasch hintereinander
	3 26 a.		—		—	
	3 49 a.		—		—	
	3 56 a.		—		—	
	8 14 a.		—		—	
	—		—		1 30 p.	Stoss
2.	—	In den Morgenstund. 2 schwache Erschütterungen (nicht vom Beobachter) wahrgen.	—		12 30 a.	Stoss
	—		—		—	
	—		—		—	
	12 47 p.	5s	—		12 30 p.	
3.	—		—		2 0 a.	
	5 40 p.		—		—	
	—		—		9 45 p.	

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige Meldungen	Bemerkung
Nov. 4.	1h25m a.		4h 30m a.		1h30m a.	
	10 38 a.		10 45 a.		10 55 a.	
	—		—		11 50 a.	
	—		2 0 p.		2 0 p.	
	—		7 45 p.		7 45 p.	Stösse, dazw. leichtere Erschütter.
	—		7 48 p.		7 48 p.	
	—		—		7 49 p.	
	—		—		8 10 p.	Je 1 starker Stoss NE—SW
	—		—		8 45 p.	
	9 16 p.		—		—	
	—		—		9 45 p.	
	10 14 p.		—		—	
	—		—		11 30 p.	
5.	—		—		12 40 a.	
	—		1 20 a.	2 starke Stösse	1 20 a.	2 starke Stösse
	—		2 40 a.		—	
	5 0 a.		—	Tagsüber mehrere leichte Stösse	—	
	11 35 a.		—		—	
	2 30 p.		—		—	
	—		—		5 0 p.	
	—		9 30 p.		9 45 p.	
	—		10 15 p.		—	
6.	—		—		5 10 a.	Darauf stärkerer Stoss
	5 43 a.		—		—	
	—		—		9 10 a.	
	2 0 p.		—		—	
	2 15 p.		—		—	
	4 45 p.		—		—	
	6 16 30s p.		—		6 16 p.	
	—		—		6 45 p.	
	8 36 p.		—		8 36 p.	
	8 36 50s p.		—		—	
	—		—		8 45 p.	
	—		9 10 p.	Die Erde bebte bein. die ganze Nacht hindurch in kurzen Intervallen	9 15 p.	
	10 0 p.		—		10 0 p.	
	10 30 p.		—		10 50 p.	
7.	2 7 a.	8s dauernd	2 15 a.		—	
	2 30 a.		—		2 45 a.	

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige Meldungen	Bemerkung
Nov. 7.	$3^h\ 0^m$ a.		—		—	
	3 26 a.		—		—	
	3 33 a.		—		—	
	4 05 a.		—		—	
	4 15 a.		—		—	
	4 23 a.		—		—	Stärkste, Blumenrahmen fallen zur Erde
	4 51 a.		—		**$4^h 45^m$ a.**	
	4 58 a.	10^s dauernd von NW	**$5^h\ 10^m$** a.		**5 10** a.	sehr stark mit 3 Nachstössen, Leute springen aus den Betten. NE—SW
	5 36 a.		—		—	
	5 47 a.		—		—	
	8 10 a.		—		—	
	3 30 p.		—		3 0 p.	
	3 33 p.		—		3 45 p.	
	4 10 p.		—		4 0 p.	
	4 57 p.		—		—	
	5 31 p.		—		—	
	5 34 p.		—		—	Heftige Stösse mit donnerähnl. Krachen; sehr schwaches Zittern wiederholt am Tage
	7 47 p.		—		6 30 p.	
	8 37 p.		—		8 30 p.	
8.	*5 14* p.		—		—	
	9 30 p.	Sehr schwache Bewegungen, nur von einzelnen Personen wahrgenommen	—		—	
9.	—		—		*1 15*	Sehr schwach. Zittern u. unterirdisch. Rollen (ob Früh oder Nachmittag?)
	—		—		*2 0*	
	—		—		*3 15*	
10.	—		—		—	
	—		—		*9 53* p.	Schwach. Stoss
11.	—		—		*3 0* a.	Leichtes Zittern und Donnern
12.	*4 30* a.		—		*4 15* a.	Donnern NE bis SW mit schw. Erzittern
	5 30 a.		—		*5 45* a.	
13.	*3 0* a.		—		—	
14.	—		—		—	
15.	5 15 p.	Allgemein wahrg. so wie die folgend.	5 0 p.		—	Nach Mittncht. zahlr. schwach. Stösse
	9 15 p.		—		9 45 p.	
	—		*10 10* p.		—	
	—		*10 14* p.		—	

Datum	Beobachtung von Dr. Bäuml	Bemerkung	Beobachtung des S-Correspondenten der »Bohemia«	Bemerkung	Anderweitige Meldungen	Bemerkung
Nov. 15.	—		*10^h 55^m* p.		—	
	—		*10 58* p.		—	
	—		*11 35* p.		—	
16.	—		*12 55* a.		—	
	—		*1 34* a.		—	
	—		*1 35* a.		—	
	—		1 37 a.		—	
	—		*1 38* a.		—	
	—		*1 39* a.		—	
	1^h55^ma.		2 10 a.		2^h 0ma.	
	—		*2 27* a.		—	
	—		*3 10* a.		—	
	—		*3 18* a.		—	
	—		*3 24* a.		—	
	3 20 a.		*3 35* a.		—	
	—		4 11 a.	Lang andauernd	—	
	—		*4 20* a.		—	
	—		*4 37* a.		—	
	—		*4 38* a.		—	
	5 35 a.		5 46 a.		5 30 a.	
	—		*5 52* a.		—	
	—		*5 54* a.		—	
	—		*6 5* a.		6 0 a.	
	—		*6 12* a.		—	
	—		*6 31* a.		—	
	6 57 a.		7 10 a.		7 0 a.	
	—		*8 10* a.		—	
	—		*8 17* a.		—	
	—		1 59 p.		—	
17.	—		—		2 30 a.	
	—		—		2 45 a.	
	—		—		3 30 a.	
	6 30 a.		—		**6 45** a.	Heftig, langes Nachzittern, letzteres und Donnern mindestens 50 sec.
	6 31 a.		—		—	
	6 32 a.		—		—	
	7 43 a.		—		—	
	8 16 a.		—		8 15 a.	
	8 18 a.		—		—	
	4 20 p.		—		—	

Zu der vorstehenden Liste gibt Dr. Bäuml folgende Erläuterungen:

Die ersten Stösse hat Beobachter nicht bemerkt, die Zeiten derselben sind nach den Angaben anderer aufgeführt. Die erste eigene Beobachtung erfolgte um 4^h 35^m Nachmittag am 25. October. Die Zeitangaben nach der Uhr des Beobachters welche nach mitteleuropäischer Zeit gerichtet ist. Der Beobachter führt weiterhin nur diejenigen Stösse an, die er selbst beobachtet hat. Seine Liste ist daher sicher nicht vollständig, da er während häufiger mit seinem Berufe verbundenen Wagenfahrten viele schwächere Stösse nicht wahrnehmen konnte.

Die Bewegungen und Erschütterungen waren dem Grade und auch der Art nach verschieden. Die schwächsten waren ein blosses Erzittern, manche waren kurz, schlagartig. Die stärkeren begannen mit einer rollenden Bewegung und endeten mit heftigem Stoss oder Schlag, häufig folgte noch längeres Rollen nach, von kleineren Stössen unterbrochen. Alle waren mit rollendem unterirdischen Geräusche verbunden, welches bei manchen starken zu kanonenschussähnlichen Detonationen anschwoll. Ausserdem hörte man bei den stärkeren das Klirren der Fenster, das Klappern beweglicher Gegenstände.

Im Einzelnen sind zu der Liste folgende Erläuterungen zu geben.

Den starken Stoss am 25. October, 4^h 53^m Nachmittag beobachtete Dr. Bäuml in Grünberg, nördlich von Graslitz, im Parterre eines Hauses. Er begann mit einem dumpfen Rollen, welches 3—4^s dauerte und mit einem heftigen Schlage von 1^s Dauer endete. Der Stoss schien von unten in der Richtung von NE nach SW zu kommen. Das gleichzeitige Geräusch glich fernem Donner. Es klirrten dabei Fenster und Uhren. Der Schwaderbach, welcher Zufluss von den aufgelassenen Stollen des Kupferbergwerkes von Grünberg hat, fing darnach an trüb zu fliessen, während er zuvor noch ganz hell war. Die Bevölkerung verhielt sich ruhig.

Die Erschütterungen am 26. bis 28. October waren ähnlich; sie wurden allgemein wahrgenommen und waren theils zitternd, theils rollend; manche begannen rollend und endeten mit einem Schlag. Die Richtung nach der Empfindung NE nach SW.

Dauer der einzelnen Erschütterungen 1—2^s, manchmal dauerte das Zittern bis 5^s. Das begleitende Geräusch war bei den stärkeren Erschütterungen einem fernen Donner ähnlich, bei den schwächeren mehr einem Klirren.

Am 29. October erfolgte nach mehreren vorangegangenen Erschütterungen ein starker Stoss um 7^h 45^m Abends, der stärkste bis dahin beobachtete. Es ging ein 3—4^s dauerndes Rollen voran, dann erfolgte ein heftiger Stoss, dessen Richtung der Beobachter westöstlich wahrnahm; dem Stosse folgte ein längeres Rollen, von kleineren Stössen unterbrochen. Dazu kam das Rasseln der bewegten Gegenstände, in manchen Häusern auch ein Krachen. Eine an einer E—W laufenden Wand hängende Uhr blieb stehen. Sonst liegen keine Beobachtungen über bewegte Gegenstände vor.

In der Nacht vom 29. auf den 30. October erfolgten zahlreiche Stösse; von 1^h—3^h Nachts hörten die Erschütterungen gar nicht auf. Es war ein fortwährendes Dröhnen und Zittern des Erdbodens, unterbrochen durch starke Stösse, die von einem donnerartigen Geräusch begleitet waren und bis 10^s andauerten. Beobachter hat zwischen 6^h 23^m Abends des 29. bis 7^h Morgens des 30. October circa 60 theils stärkere, theils schwächere Erschütterungen gezählt. Die Richtung der Stösse in dieser Nacht schien dem Beobachter von NW nach SE zu sein. Einzelne Personen geben die entgegengesetzte Richtung an.

Die Erschütterungen dieser Nacht beunruhigten wegen ihrer Intensität und Häufigkeit die Bevölkerung. Sie wurden in der ganzen Umgebung, besonders stark auch in Eibenberg und Grünberg allgemein wahrgenommen.

Von einem vertrauenswürdigen Gewährsmanne wurde dem Beobachter mitgetheilt, dass ein Vogel in einem Käfige, ferner Gänse im Stalle unmittelbar vor jeder fühlbaren Erschütterung zu kreischen und zu schnattern anfingen.

An den folgenden Tagen (31. October, 1. und 2. November) wurden wiederholt Erschütterungen wahrgenommen, doch waren sie im Allgemeinen schwächer; am stärksten war die Erschütterung am 1. November, 3^h 5^m Früh; sie dauerte 6^s; die Gebäude erzitterten, Gegenstände und Fenster klirrten, in einem Hause blieb eine Wanduhr stehen (an einer W—E-wand

hängend). Am 2. November wurden von anderen Personen (nicht vom Beobachter) in den frühen Morgenstunden zwei schwache Erschütterungen und tagsüber ein schwaches Zittern des Erdbodens gefühlt.

Die Stösse am 2. November, $12^h 47^m$ Mittags und 4. November, $10^h 38^m$ Vormittags dauerten circa 4^s; sie hatten den bekannten Charakter: circa 5^s andauerndes Rollen, das mit einem 1^s dauernden Schlag endet.

Seit 6. November Abends nahm die Intensität der Erschütterungen bedeutend zu. Am 6. Abends und in der Nacht von 2^h—3^h waren die Stösse sehr heftig; speciell um $4^h 58^m$ Früh am 7. November erfolgte ein so starker Stoss, dass die Leute vielfach auf die Gasse liefen. Die Erscheinung begann mit einem Sausen, ging dann in Donnern über und endete mit einem furchtbaren Stoss, so dass das massive Wohnhaus des Beobachters in allen Fugen krachte; hierauf verlor sich das Geräusch. Der Stoss schien dem Beobachter von NW zu kommen. Eine Pendeluhr an einer E—W-Wand blieb stehen. In der Turnhalle fiel ein Kleiderschrank nach NE um, und eine Weckeruhr fiel in der Richtung nach SE von einem Gesimse. Mörtel löste sich los und in einzelnen Gebäuden wurden Sprünge gemeldet. Die Bevölkerung war sehr aufgeregt und einige Familen reisten ab.

Die Erschütterungen am 7. November Vormittag und Nachmittag wurden noch allgemein wahrgenommen. In den folgenden Tagen bis zum 15. November exclusive wurden sie nur von einzelnen Personen bemerkt und waren nur als ein fernes Rollen und Erzittern des Bodens wahrnehmbar.

Ausser den angeführten werden von anderen Personen noch Erschütterungen angegeben, die nicht einwurfsfrei sind. Das begleitende Geräusch schien aus der Tiefe zu kommen. Die Erschütterungen hatten eine kürzere Dauer (1—3^s). Manchmal vernahm man nur ein fernes Dröhnen.

Am 9., 10. und 11. November herrschte vollkommene Ruhe.

Die Stösse am 15. November wurden wieder allgemein bemerkt, und die am Morgen des 16. und die am Morgen des 17. November waren ziemlich stark und erreichten die Stärke der Erschütterungen am 29. und 30. October. Diese Stösse

bewirkten wieder Rasseln der Thüren und Fenster und Wanken beweglicher Gegenstände. Richtung von NW—SE.

Von dem k. k. Post- und Telegraphenamte in Graslitz liegt folgende amtliche Meldung über den Beginn der Erschütterungen vor:

25. October. Seit etwa 3^h Früh wiederholte Erdstösse, welche sich unter dumpf donnerähnlichem Geräusche durch eine rüttelnde Erschütterung bemerkbar machen. Ziemlich deutlich wahrnehmbar waren die Erschütterungen 2^h 15^m Nachmittag (2^s dauernd), 4^h 38^m (3^s), 4^h 50^m (2^s).

Am 8. November besuchte ich selbst Graslitz, um mich durch den Augenschein von den gemeldeten Mauerrissen zu überzeugen. Es ist hervorzuheben, dass an den zahlreichen zum Theil drei und vier Stock hohen Fabriksgebäuden, sowie an den vielen hohen Fabriksschornsteinen keinerlei Beschädigungen vorhanden waren.

Dagegen wurden in folgenden Fällen Sprünge beobachtet, welche mit dem Erdbeben in Zusammenhang zu bringen sind:

Ein kleines Haus am alten Friedhof an der Strasse nach Stein zeigt Risse, welche die der Strasse zugekehrte E—W-Wand von der NS laufenden Zwischenwand abtrennen. Die Gewölbesteine der gegen E gekehrten Thürwölbung sind gegen einander verschoben. Die Risse haben schon vor dem Erdbeben bestanden, sind aber nach den Erschütterungen grösser geworden.

Im Hause Nr. 200 auf dem Marktplatz zeigt die flache Tonnenwölbung eines Parterrezimmers einen feinen Sprung. Der Sprung hat schon vor dem Erdbeben bestanden und hat sich während desselben um etwa zwei Meter verlängert.

Ein Haus an der Bahnhofstrasse (Nr. 909) zeigt eine ganze Anzahl Risse. Über der Mitte der Eingangsthüre und von den Winkeln der Fenster gehen Sprünge aus, die sich bis ins erste Stockwerk verfolgen lassen. Im Stiegenhause zwischen Parterre und ersten Stock, noch deutlicher zwischen dem ersten und zweiten Stock sind deutliche Risse im Parapet und in der Fensterwölbung. Diese sind zum Theil sicher frisch und erst nach

den Stössen am 29. October entstanden. In dem gegen NE gelegenen Eckzimmer sind unbedeutende Sprünge zwischen der E-Wand und dem Plafond. An dem gegen N und S blickenden Giebelwänden, welche E—W laufen, sind keine Sprünge vorhanden.

Das Haus steht acht Jahre, wurde erst vor 3—4 Monaten frisch verputzt. Es soll mit schlechtem Materiale gebaut sein.

Ein Parterrehaus (Nr. 808) in der Baugasse (unweit des vorigen im Zwoda-Alluvium zwischen Obergraslitz und der Eisenbahnstation Untergraslitz gelegen) zeigt typische, von den Fenstern und der Thürwölbung ausgehende Erdbebensprünge an der nach S blickenden E—W-Wand. An den Giebelwänden, welche N—S laufen, keine Sprünge. In der Bekrönung der Thüre kommt die durch eine falsche Decoration verhüllte Ziegelwölbung durch Sprünge zum Ausdruck.

Das Haus ist bekanntermassen schlecht gebaut, eine Wand soll einmal während des Baues eingestürzt sein.

In einem älteren Gebäude, welches zu dem Gebäudecomplex der Spielwaarenfabrik von Breinl gehört und als Schuppen dient, ist eine Lage lose auf der Bekrönung des Rauchfanges liegender Ziegelsteine durch die Erschütterungen abgeworfen worden; dieselben fielen theils in den Kamin, theils in südöstlicher Richtung auf das Dach des Schupfens.

Aus diesen Beobachtungen ist zu ersehen, dass gut construirte Gebäude durch die Stösse nicht beschädigt wurden, während allerdings das Auftreten von Mauerrissen in Folge des Erdbebens an schlecht gebauten Häusern und die Erweiterung bereits vorhandener Sprünge vorgekommen ist.

Diess kann wohl auch dazu dienen, die Stärke der heftigsten in Graslitz beobachteten Erdstösse als höchstens = VI der Forel-Heim'schen Scala zu bestimmen.

Haslau.

Länge 9° 56', Breite: 50° 10'.

Unterlage: Granit.

Beobachter: Ignaz Wittek, Lehrer. Zeitangaben nach einer mit der Bahn- und Telegraphenuhr verglichenen Pendeluhr.
Beobachtungsort: Schlossgebäude, welches auf Quarzfels steht.

25. October wurden Erschütterungen wahrgenommen, Zeiten nicht notirt.

29. October, 7^h 45^m Abends. 9^h 56^m Abends.

Die erste Erschütterung war die stärkste bis dahin, dauerte 7^s; eine Hängelampe bewegte sich in der Richtung SE nach NW. Die Erschütterung war von einem Rollen begleitet gleich entferntem Gewitter oder gleich dem Rollen eines schnellen, schweren Wagens. Das Geräusch geht der Erschütterung voran, nimmt zu, im höchsten Stadium des Geräusches erfolgt die 1^s dauernde Erschütterung, dann nimmt das Geräusch rasch ab. Die Erschütterung ist im Anfange schaukelnd und endet mit einem kurzen Zittern.

30. October, 2^h 37^m Früh, 3^h 57^m Früh, 4^h 45^m Früh.

1. November, 2^h 20^m Früh; durch den Stoss wurde der Beobachter aus dem Schlafe erweckt; es erfolgte dann 2^h 59^m 45^s eine heftige Erschütterung, welche eine lange SE—NW gerichtete Ofenröhre 2 *cm* auseinanderzog. Dauer 4^s.

6. November, 8^h 40^m Abends Rollen mit leichtem Stoss, $3—4^s$.

7. November, 2^h 7^m Früh dumpfes Dröhnen, 5^s lang.

5^h 1^m Früh sehr starkes zunehmendes Rollen, $7—8^s$ lang, starker Stoss in der Mitte. Stärkste bis dahin beobachtete Erschütterung. Leute wurden aus dem Schlafe geweckt.

16. November Nachmittag mehrere Stösse.

17. November, 3^h, 5^h Früh Stösse. — 6^h 26^m Früh ein sehr heftiger Doppelstoss, verbunden mit Rollen und Donnern. Weiterhin folgten noch einige Stösse.

Die Stösse wurden allgemein wahrgenommen. Schaden keiner. Die Bevölkerung durch die lange Dauer des Erdbebens beunruhigt. Bemerkenswerth ist die häufige Wiederholung der Erscheinung $7—8^h$ Abends und $2—4^h$ Früh.

Beobachter: Dr. J. Kraus.

25. October, 4^h 30^m Nachmittag heftig.

9^h 4^m Abends, einige Secunden später ein dritter Stoss. Wellenförmig. Die beiden letzten Stösse waren heftiger. Richtung NE—SW nach der unmittelbaren Empfindung. Dauer $3—4^s$, begleitet von Donnern, welches der Erschütterung unmittelbar nachfolgte und sich alsbald verlor. Gebäude zitterten,

Fenster klirrten. Die Erschütterung wurde von vielen Personen wahrgenommen; sie wurde auch in Asch, Neuberg, Grün, Schönberg, Brambach, Markneukirchen beobachtet.

29. October, 7^h 41^m Abends heftiger Erdstoss. Richtung SW—NE mit Fensterklirren.

30. October, 3^h 25^m Früh minder heftiger Stoss, jedoch von starkem Getöse (Rollen) begleitet.

1. November, 2^h 15^m Früh heftiger Erdstoss mit Rollen.

3^h Früh, 6^h Früh schwächere Erdstösse. Richtung aller SW—NE.

6. November, 9^h Abends.

7. November, 3^h Morgens schwache Stösse von Anderen, nicht vom Beobachter wahrgenommen.

5^h 5^m mitteleuropäische Zeit (Bahnzeit) Früh sehr heftiger starker Ruck. Richtung (SW—NE) lässt sich nicht mit Bestimmtheit fixiren. Einzelne Beobachter geben die Richtung N nach S an. Dauer $6-8^s$. Laut vernehmbares Rollen während der ganzen Bewegung anhaltend und zum Theile nach derselben. Gegenstände zitterten, Fenster klirrten. Das Bett des Beobachters machte merkliche Erschütterungen mit. Allgemein wahrgenommen. Bevölkerung ruhig, nervöse Personen ausgenommen; stärkste Erschütterung bisher. Keine Beschädigung an Gebäuden.

Die Erschütterung wurde in Steingrün N von Haslau bedeutend stärker wahrgenommen.

16. November schwache Erschütterungen.

17. November, 6^h 35^m, 7^h 45^m kräftige Erdstösse, Fensterklirren, begleitendes Rollen etc. wie früher. Die Bevölkerung wird etwas unruhiger, was mit Rücksicht auf die obigen zwei starken Erschütterungen erklärlich ist.

Der deutsche glattharige Jagdhund (Gordon Settler) des Fabrikanten Herrn O. Bareuther gibt stets vor der Erschütterung Zeichen und begleitet das Erdbeben mit Unruhe und Bellen.

Heinrichsgrün.

Länge 10° 16, Breite: 50° 17′.

Unterlage: Granit, Schiefer.

Beobachter: Martin Daniel, Oberlehrer.

Aus der ersten Zeit keine Nachricht.

17. November. 6^h Früh schaukelnde Bewegung, NE bis SW nach Empfindung; in circa einer Viertelstunde 7—8 Erschütterungen, Dauer der einzelnen $4-6^s$, begleitet von donnerähnlichem Rollen. Thiere unruhig; Bevölkerung aufgeregt und ängstlich. Gebäude erlitten keinen Schaden. Beinahe den ganzen Tag verspürte man schwache Erschütterungen.

Nach Geheimrath Credner zugekommenen Nachrichten wurde Heinrichsgrün bereits am 25. October von Erschütterungen betroffen.

Hirschenstand.

Länge: 10° 20′, Breite: 50° 23′.

Unterlage: Granit.

Beobachter: Anton Ebert, Oberlehrer. Zeitangaben nach der Postuhr corrigirt.

25. October, 9^h 20^m Abends. Heftige einmalige anhaltende Erschütterung, beinahe in jeder Wohnung wahrgenommen. Momentaner Seitenruck in der Richtung WSW—ENE. Dauer $2-3^s$. Beobachter verspürte am Tisch sitzend ein Schwanken, wie wenn man von einem starken Windstoss im Gehen zurück oder zur Seite gedrängt wird. Ein Rollen folgte unmittelbar auf die Erschütterung von sehr kurzer Dauer, vielleicht $1-2^s$. Die Hängelampe schwankte, ein Stoss aufgeschichteten Kleinholzes ist theilweise eingefallen. Im Thale wurde weniger gespürt als in den höher auf der Berglehne stehenden Häusern. Gegen Graslitz zu mehr, gegen Neudek weniger. Kein Schaden an Gebäuden.

29. October, 7^h 50^m Abends kurz, deutlich fühlbar; die Hängelampe schwankte weniger stark als am 25. October. Ein angelehnter Waschtrog kam in's Rutschen. Geräusch wie am 25.

30. October, $5^1/_2{}^h$ Früh. Kurz, etwas schwächer als am 29. Geräusch ähnlich einem dumpfen Schuss.

7. November, 4^h 50^m heftiger Erdstoss. Beobachter und dessen Familie wurden aus dem Schlafe geweckt. Die Betten

schwankten. Die Küchenuhr an einer NW—SE gerichteten Wand hängend, setzte momentan die Pendelbewegung aus, als wollte sie stehen bleiben. Die Hängelampe in der Küche war in mässig schwankender Bewegung in der Richtung NW—SE. Küchengeschirr klapperte auf den Topfbrettern. Die Erschütterung war von starkem Gegrolle, Gedonner, vermischt mit dumpfem Klirren begleitet. Das Gegrolle im Verein mit der Erschütterung dauerte circa 3—5^s; danach schien es, als ob in weiter Ferne der Donner vermischt mit dumpfem Klirren fortrollte, ähnlich dem Donner eines in die Ferne ziehenden Gewitters.

Die Erschütterung wurde in dem von E nach NW eine halbe Gehstunde ausgedehnten Orte nicht überall gleich stark verspürt. Im oberen NW gelegenen Theile mehr, im W und S weniger, zwischen N und E beinahe nichts, gegen E und S theils nichts, theils wenig. Im oberen (nordwestlich liegenden) Theile des Dorfes sprang eine sonst schwer gehende Thüre auf, selbe öffnet sich nach ESE.

$6^1/_2{}^h$ Früh schwacher Erdstoss, der nur von Wenigen beobachtet wurde.

16. November, 7^h Abends behaupten einige Ortsbewohner ein Erdbeben verspürt zu haben.

17. November, Früh, 5 oder 6^h, Zeit nicht genau zu ermitteln, eine äusserst schwache Erschütterung mit leichtem, kurzen Rollen begleitet.

Hochgarth.

Länge: 10° 16′, Breite: 50° 20′.

Unterlage: Granit.

Beobachter: F. Hochberger, Schulleiter. Zeitangaben nur beiläufig richtig.

25. October, einige Minuten nach 4^h Nachmittag, 9^h 10^m Abends, 10—15^m später ein dritter Stoss.

29. October, 7^h 50^m Abends.

30. October, $5^1/_2{}^h$ Früh.

In den Zwischenzeiten täglich schwächere Erschütterungen.

Unter den angeführten starken, war die am 29. October, Abends die stärkste. Die Stösse wurden allgemein wahrgenommen, viele Bewohner wurden durch dieselben aus dem Schlafe erweckt. In der gemauerten Wohnung des Beobachters machten sie sich als Zittern bemerkbar. Richtung nicht beobachtet. Dauer der einzelnen Erschütterungen circa 10^s. Die starken Stösse waren von einem sehr starken Donner begleitet, bei den mittelstarken glich das Geräusch fernem Donner, bei den schwachen, dem eines fahrenden Wagens.

Geräusch und Erschütterung begannen gleichzeitig. Das Geräusch dauerte immer einige Secunden länger und wurde dabei immer schwächer. Die starken Stösse (25. October, 9^h 10^m Abends, 29. October, 7^h 50^m Abends, 30. October, $5^1/_2{}^h$ Früh) bewirkten Klappern der Fensterscheiben, des Ofens, der Küchengeschirre. In hölzernen Häusern waren diese Wirkungen grösser, es zitterten die Wände, so dass die Leute geängstigt ins Freie liefen. In einem Hause fiel ein kleines Klöppelgestell vom Tisch. Die häufigsten Erschütterungen erfolgten in der Nacht vom 29. auf den 30. October.

Am 25. October, 4^h Nachmittag war die Erschütterung in dem N von Hochgarth gelegenen Orte Schieferhütten heftiger als in Hochgarth.

7. November, 5^h 10^m Früh. Beobachter wurde aus tiefem Schlaf geweckt und fühlte, aus dem Bette springend, ein starkes wellenförmig fortschreitendes Zittern des Fussbodens, das anfangs am stärksten war und dann abnahm. Richtung NE gegen SW (nicht ganz sicher). Dauer nach Angabe wacher Personen 10^s. Das begleitende Donnern war von den früheren Beben verschieden, mehr zitternd und verhältnissmässig schwächer, während die Erschütterung heftiger schien. Fensterscheiben und bewegliche Gegenstände klapperten sehr stark. Kein Schaden. Die Erschütterung wurde allgemein wahrgenommen. Andere Personen haben am selben Tage noch andere Stösse gespürt.

17. November, 6^h 45^m circa, 7^h 25^m circa. Beobachter war beim ersten Stoss mit Ankleiden beschäftigt, sass beim zweiten am Tische. Dauer 8^s. Das Geräusch glich diessmal dem starken Brausen eines Windes, begann gleichzeitig mit der

Erschütterung, dauerte, aber immer schwächer werdend, etwas länger. Leichtes Zittern beweglicher Gegenstände allgemein wahrgenommen; im Vergleich zu den früheren Erschütterungen als mittelstark zu bezeichnen. Einzelne schwächere Erschütterungen wurden am selben Tage beobachtet.

Höflas-Gut bei Franzensbad.

Länge: 10° 1', Breite: 50° 7'.

Unterlage: Tertiär (Lehmboden).

Beobachter: Gutspächter Olzscha.

Zeitangaben nur auf einige Minuten genau.

Die Erschütterungen am 25. und 26. October wurden nicht beobachtet.

29. October, 7^h 45^m Abends. Beobachter nahm ein im Ton und in der Dauer ($5-10^s$) dem Donner eines ziemlich nahen Gewitters täuschend ähnliches Rollen wahr, welches die Fenster heftig erklirren liess, anscheinend aus SW kommend. Ein Sckwanken wurde nicht wahrgenommen.

30. October, gegen 4^h Früh wollen Hausgenossen ein gleiches Ereigniss, aber bedeutend schwächer, wahrgenommen haben.

7. November, 5^h 5^m Früh; allgemein, vom Beobachter im Halbschlaf im Bette liegend, als Stoss von NW wahrgenommen, kein Geräusch.

17. November, 6^h 30^m Früh nur von einzelnen Personen im Parterre wahrgenommen.

7^h 50^m Früh allgemein, vom Beobachter vor dem Spiegel stehend, als einmaliges wellenförmiges Heben und Senken wahrgenommen. Dauer $2-3^s$. Richtung nicht wahrzunehmen. Kurzes Rollen und Erzittern der Fenster, schwächer, als am 29. October, gleichzeitig und von gleicher Dauer mit der Erschütterung. In Eger scheint die Erschütterung stärker gewesen zu sein; Beobachter hat von glaubwürdiger Seite erfahren, dass sich Mörtel von der Wand löste.

4^h 23^m Nachmittags nicht allgemein, vom Beobachter am Schreibtisch sitzend wahrgenommen, als schwaches Erzittern, Dauer $4-5^s$, von Rollen wie am Morgen begleitet.

Joachimsthal.

Länge: 10° 35′, Breite: 50° 22′.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: F. J. Hirschberg, Fachlehrer an der Bürgerschule.

Die Erschütterungen am 25. und 29. October wurden in Joachimsthal nicht beobachtet.

7. November, 5^h Früh, Bahnzeit wurde von einzelnen Personen, vom Beobachter im ersten Stock seines Wohnhauses im Bette liegend, ein langsames Schaukeln in der Richtung S—N, 1^s dauernd, wahrgenommen; es war von dumpfem Rollen, gleich dem eines schwer beladenen Wagen begleitet. Das Rollen ging voraus, die Erschütterung folgte unmittelbar. Bewegliche Gegenstände geriethen ins Schwanken, Gläser, Krüge etc. klirrten. Schaden keiner. Der grösste Theil der Bewohner schlief ruhig weiter.

17. November, 6^h 30^m Früh, 7^h 44^m Früh, Bahnzeit. Die erste Bewegung wurde nur von einzelnen Personen, vom Beobachter im ersten Stock, im Bette liegend, wahrgenommen, die zweite von mehreren Personen fast allgemein, vom Beobachter im Zimmer zu ebener Erde. Die erste Bewegung bestand aus einer 1^s dauernden schaukelnden Bewegung, die zweite aus zwei solchen Erschütterungen, von denen die erste $1—2^s$, die spätere, etwas kräftigere, $1^1/_2{}^s$ dauerte. Richtung S—N. Geräusch wurde keines beobachtet, nur Zittern des Gebäudes und der beweglichen Gegenstände. Nach dem zweiten Stosse vibrirte die Erde noch einige Secunden lang.

Kaaden.

Länge: 10° 56′, Breite: 50° 22′.

Untergrund: Gneiss. Die Stadt steht zum Theil auf Eger-Alluvium.

Beobachter: Gymnasialprofessor Howorka.

25. October, 8^h 45^m Abends. Stoss nur von einer Familie, die um den Tisch sass, wahrgenommen; Zeitangabe nur beiläufig. (Könnte sich auf den Stoss um 9^h beziehen.)

7. November, 4^h 50^m Früh, Kaadener Ortszeit (= 4^h 57^m mitteleuropäische Zeit). Die Erschütterung wurde von ziemlich zahlreichen Personen, die im Bette lagen, wahrgenommen. Die meisten Beobachtungspunkte liegen auf einer WNW—ESE durch Kaaden gehenden Linie, namentlich gegen den Egerfluss zu. Die Bewegung bestand in einem Seitenruck mit nachfolgendem Zittern und war im Anfang am stärksten. Richtung WNW—ESE aus der Bewegung von Gegenständen geschlossen. Eine Person, welche in N—S-Richtung im Bette lag, wurde seitlich geschüttelt, andere, die in E—W-Ricktung lagen, nahmen in der Regel nur ein Geräusch wahr. Eine gegen W gerichtete Thür sprang auf, Küchengeschirr an N—S-Wänden klirrte. Dauer $6—8^s$. Begleitendes Geräusch ein an Stärke immer mehr zunehmendes Rasseln, dass allmälig wieder verging, wie von einem vorüberfahrenden Wagen. Das Geräusch schien der ersten Erschütterung etwas zu folgen und hatte die Dauer von circa 10^s. Gläser schlugen aneinander. Die Erschütterung wurde auch in Nicklasdorf (WNW), Brunnersdorf (N), nicht aber in Klösterle (W von Kaaden) bemerkt. In Schlackenwerth wurde die Erschütterung beobachtet. Kein Schaden.

17. November. Zwei schwache Erschütterungen, eine circa 6^h 15^m. Von einigen Personen wahrgenommen. Richtung W—E. Dauer beiläufig $5—6^s$. Die Erschütterung war schwach, wie von einem grossen, auf die Erde herabgeworfenen Steine, oder wie sie das Fahren eines Eisenbahnzuges oder das Rollen von Balken hervorbringen würde, erst heftig, dann verflachend. Begleitet von Rollen oder Rasseln, das der Erschütterung unmittelbar folgte. Nach 7^h Früh wurde von einigen eine zweite Erschütterung wahrgenommen. Bewegungen beweglicher Gegenstände schwächer als am 7. November.

9^h 10^m Abends (Ortszeit) beobachteten zwei Personen Klirren einer Hängelampe und einer Glasthüre.

Am 13. November soll, nach dem Berichte eines Gewährsmannes, Abends, circa 8^h 30^m, die Hängelampe im Wirthshause in Dehlau erzittert haben. (Kaum mit den Erdstössen in Verbindung zu bringen.)

Karlsbad.

Länge: 10° 33′, Breite: 50° 14′.

Unterlage: Theils Granit, theils Sprudelschale, theils Tepl-Alluvium.

Beobachter: J. Knett, Stadtgeologe.

Am 25. October wurde nichts bemerkt.

29. October, $7^h\ 43^1/_4{}^m$ Abends. (Da Bahn- und Telegraphenuhr differirten, ist die Zeit nach der Normalzeit des Uhrmachers Mader angegeben.) Beobachter nahm das Erdbeben in einem zweistöckigen Gebäude neben dem alten Sudhause wahr, welches auf der Grenze von faulem Braunkohlensandstein und Tepl-Alluvium steht. Es wurde nur von wenigen Personen bemerkt und bestand aus einem Schlag von unten mit verticalem Schwingen. Dauer 2^s, begleitet von dumpfem Donnern.

Als Resultat einer sorgfältigen Umfrage mittels eigener Fragebogen ergab sich, dass das Beben in circa 23 Häusern bemerkt wurde, welche sowohl auf dem inneren über Sprudelschale und Granit stehenden Stadtheil, als in den äusseren, auf Tepl-Alluvium und Braunkohlensandstein erbauten Stadttheilen zerstreut liegen. Die Mehrzahl der Beobachter bemerkten nur einen Schlag oder Stoss von unten; wenige haben eine seitliche Richtung beobachtet und die Mehrzahl dieser Beobachtungen lautet NW—SE, WNW—ESE, W—E.

Mrs. Sutcliff, welche die Erdbeben in den Achtziger-Jahren an der Riviera mitgemacht hat, betont den Mangel seitlicher Bewegung. Dort schienen die Stösse horizontal zu kommen, hier von unten.

Viele Beobachter haben ein Erdbebengeräusch vernommen, welches meist als kurzer dumpfer Schlag, auch als Poltern, Rasseln, Rollen bezeichnet wird. Die Dauer der Erscheinung wird mit $1-3^s$ bemessen; die Mehrzahl gibt 2^s an.

30. October, 3^h Früh wurde von einer Dame ein Schlag, scheinbar von oben, wahrgenommen.

7. November, $4^h\ 57^m$ mitteleuropäische Zeit, Früh, in circa 80 Gebäuden wahrgenommen. Den meisten Aussagen nach wurde eine Erschütterung wahrgenommen (unter 41 Angaben 33 mit 1, 6 mit 2, 1 mit 3, 1 mit 9 Erschütterungen). Von 72 Angaben bezeichnen 13 die Erschütterung als Zittern, 7 als

Stoss, 4 als langes Schaukeln, 3 als wellenförmige Bewegung. Unter 22 Richtungsangaben lauten 3 von unten, 19 von der Seite, und zwar 6W—E, 6NW—SE, 2NNW—SSE, 3SW—NE, 2 N—S. Die Erschütterung dauerte nach den meisten Angaben 1—2^s und war mit einem Geräusch verbunden, welches die meisten als donnerartiges Rollen bezeichnen (unter 28 Angaben 13 Donnerrollen, 4 Rollen wie schweres Fuhrwerk, 4 dumpfer Schlag, 3 wie Zuschlagen eines Thores, 3 Windgebrause, 1 Knall). Das Geräusch wurde nach den meisten Aussagen gleichzeitig und unmittelbar nach der Erschütterung gehört. Schaukeln und Zittern der Betten, Klirren der Fenster, Thüren und beweglicher Gegenstände. Kein Schaden. Bevölkerung ruhig; die Quellen zeigten keine Veränderung.

Der Erscheinung dürfte eine schwächere vorausgegangen sein um $4^h\,45^m$—48^m. Viele Leute wurden wach ohne zu wissen warum, dann erst verspürten sie die stärkere Erschütterung.

17. November circa 3^h Früh wurde in vier Gebäuden eine schwache Erschütterung wahrgenommen.

$6^h\,25^m$ Früh mitteleuropäische Zeit in circa 125 im ganzen Orte zerstreuten Häusern wahrgenommen. Unter 29 Angaben lauten 20 Stoss, und zwar 8 Stoss von unten, 12 Seitenruck, 5 Zittern, 4 Schaukeln. Die Mehrzahl der Beobachter, welche eine seitliche Richtung bemerkten, geben W—E an (5 W—E, 3 SW—NE, 2 SE—NW, 2 S—N). Dauer etwa 2^s (8 Angaben 2—3^s, 5 Angaben 1—2^s, 4 Angaben 5—6^s, 1 Angabe 4^s). Die Erschütterung war von schwachem donnerartigem Rollen begleitet, welches indessen von vielen nicht wahrgenommen wurde. Wirkung auf bewegliche Gegenstände war schwach; bei einer Uhr fiel der Stundenzeiger auf VI herab; Klirren der Fenster, Erschütterung der Betten, Pferde im Reitinstitut drängten nach rückwärts, wollten sich abreissen und waren noch einige Minuten nachher sehr aufgeregt.

$7^h\,48^m$ Früh ein schwächerer Stoss, der in 36 Häusern wahrgenommen wurden.

18. November, $7^h 32^m$ Abends mitteleuropäische Zeit, bemerkte der Beobachter im Sprudelsalzwerk Nr. 720 (Unterlage Schuttboden), im Zimmer des zweiten Stockes sitzend, ein Zittern, welches die Magnetnadel einer Boussole zittern machte und

nur den Bruchtheil einer Secunde dauerte. Gleichzeitig ein sehr kurzer dumpfer Knall. Dieselbe Beobachtung machte eine im Zimmer anwesende Person. (Möglicherweise eine durch künstliche Ursache bedingte Erschütterung.) Zwischen $10^3/_4{}^h$ und 11^h Abends eine Erschütterung im Hause »Freischütz«(?).

19. November, Früh $2^h\,0{\cdot}5^m$ mitteleuropäische Zeit, wurde der Beobachter durch eine schaukelnde Bewegung des Bettes aufgeweckt. (Ob Traum?) Circa $2^1/_2{}^h$ Früh wurde in Villa Fischer, Habsburgerstrasse, ein auffallendes Geräusch »Windgebrause« ohne Erschütterung wahrgenommen, und um 3^h Früh im Hause »Daun«, Bahnhofstrasse, ein sehr kurzes Schaukeln.

Von Herrn J. Knett wurden ferner die beiden folgenden Listen zur Verfügung gestellt.

Nachrichten der Gemeinden des politischen Bezirkes Karlsbad

an die k. k. Bezirkshauptmannschaft Karlsbad über das am Sonntag, den 7. November 1897 Morgens stattgefundene Erdbeben, nebst einigen Angaben über vorherige Beobachtungen. Wie aus den eingelaufenen Actstücken zu ersehen ist, sind die meisten Angaben, besonders die des Zeitpunktes, ziemlich unverlässlich und dürften sich nur auf die Aussagen weniger Ortsbewohner beziehen. In die Zusammenstellung wurden lediglich diejenigen Daten und Worte hineingenommen, welche sich auf die Erdbebenbeobachtung beziehen und dürften dieselben doch kaum mehr als einen orientirenden Werth haben. Unter den wenigen Gemeinden, von welchen keine Nachrichten einliefen, befindet sich auch Giesshübel-Sauerbrunn, wo das Beben constatirt wurde.

Das Circulare an die Gemeinden lautete:

»Alle Bürgermeister- und Gemeindeämter werden ersucht, darüber Erhebungen zu pflegen, ob in der dortigen Gemeinde heute Morgens ein Erdbeben verspürt wurde und über das Resultat ehestens anher zu berichten.

K. k. Bezirkshauptmannschaft Karlsbad am 7. November 1897,

Der k. k. Bezirkshauptmann:

Dr. Maurig m. p.«

Gemeinde	Beobachtet in (von)	Wahrnehmung	Zeitangabe	Bemerkung
1. Aich	—	Stärkerer Erdstoss	5^h	Tagsvorher (6. November) 10^h Abends leichter Stoss
2. Altdorf	—	Erdbeben	Früh	—
3. Altrohlau	—	2 Erdstösse	Circa 5^h	Mit donnerähnl. Geräusch
4. Dallwitz	—	Erdbeben (Erzittern von Tisch und Hängelampe)	Zwischen 4 und 5^h	Begleitet von einem etwa 10 bis 15^s langen unterirdischen Donnerrollen
5. Döllnitz	—	Ziemlich starker Erdstoss	5^h	Alle Fenster klirrten
6. Donawitz	—	Erdbeben	Morgens	—
7. Donitz[1])	—	Kein Erdbeben verspürt	—	Nur ein Gerücht verbreitet
8. Drahowitz[1])				—
9. Edersgrün	zwei Drittel der Häuser	Erdbeben	5^h	—
10. Engelhaus	mehreren Beobacht.	Ungewöhnliche Bewegungen	Gegen 5^h	—
11. Espenthor	einzelnen Hausbes.	Starkes Erdbeben	Gegen 5^h	—
12. Fischern[1])	—	Kein Erdbeben	—	—
13. Funkenstein	—	Erdbeben	(Bruch unleserlich) 5^h	Die Bewohner erwachten aus dem Schlafe
14. Goschowitz	—	—	Nach Mitternacht	Fernes donnerähnl. Grollen

[1] In diesen Gemeinden wurde aber nach von J. Knett eingezogenen Erkundigungen das Erdbeben doch verspürt.

Gemeinde	Beobachtet in (von)	Wahrnehmung	Zeitangabe	Bemerkung
15. Grasengrün	—	Leichtes Erdbeben	$4^1/_2{}^h$	—
16. Grün	—	Erdbeben (Stoss)	5^h	Mit circa 15^s langem Rumpeln
17. Haid	—	Einige Secunden andauernder Erdstoss	$^1/_2 5^h$	—
18. Janessen	—	Erdbeben (Geklirre von Fenstern u. Gegenständen)	5^h	Begleitet von dumpfem Rollen, welches sich von W gegen N zog
19. Karlsbad	circa 75 Häusern	Erdbeben	$4^h\ 57^m$	(Hiezu Detailberichte)
20. Killitz	—	Unbedeutende Erderschütt.	Gegen 5^h	—
21. (Böhmisch-) Killmes	—	Kein Erdbeben	—	—
22. Kohlau	—	Heftiges Erdbeben	5^h	—
23. Langgrün	—	Erdbeben	$^1/_2 6$ Uhr	—
24. Lappersdorf	—	Kein Erdbeben	—	—
25. Lichtenstadt	—	Erdbeben	Vor 5^h und um $^1/_4 6^h$	—
26. Mies	—	Erdbeben (6^s)	5 oder $^1/_4 6^h$	Donnerähnliches Geräusch
27. Neudorf bei Petschau	mehreren Personen	Erdstoss NW—SE ohne Getöse	5^h	Leichte Gegenstände in schwingende Bewegung und Fenstergeklirre
28. Oberlomitz	einigen wachliegenden Personen	Angebl. 2 Stösse, ein stärk. und schwäch.	5^h	—
29. Ottowitz	mehreren Personen	Erdbeben	5^h	—

30. Petschau[1]	einigen hiesigen Bewohnern verspürt	Einige Secunden anhaltendes Erdbeben, zuerst ein stärkerer, nach einigen Min. ein schwächerer Stoss	Gegen 5^h	Mit donnerartigem Getöse Schwingen von hängenden Lampen
31. Pirkenhammer	fast allen Häusern (Die Richtung konnte Niemand angeben.)	Erdbeben ($2-3^s$) ungleiche Erschütterung der Häuser; in Häusern auf Felsen klirrten die Fenster und Gegenstände, z. B. ein Jagdgewehr an der Wand kam in Beweg.	$4^h\,59^m$	Geräusch hiebei nicht ein Donnern, sondern als wenn ein grosser Kasten Schottersteine abgeladen worden wäre; danach ein unterirdisches Getöse
32. Poschitz	—	Erdbeben	5^h	(Die Fenster klirrten)
33. Pröles	—	Erdbeben	5^h	Rasches, dumpfes Fensterklirren
34. Rading	—	Leichte Erschütterung	Gegen 5^h	Dabei dumpfes donnerähnl. Getöse
35. Ranzengrün	—	Kein Erdbeben	—	—
36. Rodisfort	—	Erdbeben	Zwischen 5 und 6^h	Begleitet von einem starken Rollen
37. Ruppelsgrün	—	Erdbeben	$^1/_2 6^h$	—
38. Schlackenwerth	mehreren Personen	Erdbeben	Gegen 5^h ($^3/_4 5^h$)	—
39. Schneidmühl	—	Ein Erdstoss	Zwischen 5 und 6^h	Als dumpfer Donner
40. Schönwehr-Müllersgrün	—	Stärkere Erderschütterung ungefähr $^3/_4{}^m$	Circa $5^1/_4{}^h$	In einzeln stehenden Häusern heftiger als in zusammenhängenden

[1] Angabe des Försters Holey in Petschau Nr. 299: Starkes Erdbeben (Zittern) circa $6^s\ ^1/_4 6^h$; das Haus bebte, dabei donnerartiges Rollen.

Gemeinde	Beobachtet in (von)	Wahrnehmung	Zeitangabe	Bemerkung
41. Sittmesgrün	—	Erdbeben (Thüren und Fenster zittern)	Circa $^3/_4 5^h$	Glich einem donnerähnl. Rollen
42. Teichhäuseln	Einzelnen	Erdbeben	Morgens	—
43. Theusing[1])	—	Ein mässig starker Erdstoss	5^h	Ohne Geräusch
44. Tiefenbach	viele Leute liefen aus den Häusern um nach der Ursache zu fragen	Starker Erdstoss. Die Gebäude zitterten und Fenster klirrten	Circa 5^h	Am 28. (soll wohl heissen 29. October) Abends, circa 8^h ein secundenlanges donnerähnliches Geräusch gehört
45. Tissau	—	Poltern	Ungefähr 6^h	Fraglich ob nicht vom Steinsprengen
46. Töppeles	einigen Bewohnern	Erdbeben (klirren d. Fenster)	Gegen 3^h	Mehrere Secunden lang. Rollen
47. Tschebon	—	Nichts verspürt	—	—
48. Tüppelsgrün	—	Ziemlich starker Stoss SW nach NE. Möbel und andere Gegenstände wankten.	Einige Min. vor 5^h	Von dumpfem Rollen begleit. Am 29. Oct. 8^h Abends starker Erdstoss
49. Unterlomitz	einigen Insassen	Eine Erschütterung.	5^h	—
50. Uittwa	einigen Insassen	Längeres Erdbeben	5^h	Geräusch als würde ein schwerer Kohlenwagen vorbeifahren
51. Wcheditz	vielen Leuten	Eine geringe Erschütterung	gegen $^1/_2 5^h$	—

52. Welchau (-Wikwitz)	einigen Personen	Erdbeben (Erzittern von Fensterscheiben u. anderen leichten Gegenständen)	$^1/_2$—$^3/_4 5^h$	Donnerähnliches unterirdisches Rollen
53. Zwetbau	5 Häusern	Erdstoss (Erschütterung der Gebäude, Fenster klirrten)	Zwischen 5 und $^1/_4 6^h$	Kurz vorher donnerartiges Rollen

1 Von Theusing liegt die weitere Nachricht eines am 6. November Abends 9^h von circa 40 Wohnparteien verspürten mässig starken Erdstosses vor.

Zusammenstellung der Angaben über das Erdbeben vom 17. November 1897, Morgens.

Von nachfolgenden Gemeinden und Häusergruppen liefen keine Anzeigen über die Wahrnehmung eines Erdbebens ein:

Altrohlau, Eichenhof, Ellm, Giesshübl-Puchstein, Grossenteich, Halmgrün, Hohendorf, Lessau, Mühldorf, Müllersgrün, Neudörfl-Neudau, Neukaunitz, Meierhöfen, Pullwitz, Rittersgrün, Rossnitz, Satteles, Sodau, Spittengrün, Schankau, Schiffhäuseln (-Neudrahowitz), Schlackenwerth, Schobrowitz, Schönitz, Taschwitz, Wasserhäuseln, Weheditz.

	Gemeinde	Beobachtet	Zeit: 17. November Früh	Wahrnehmung (Richtung etc.)	Geräusch	Wirkung (Anmerkung etc.)
1.	Aich	von mehreren Bewohnern	$^3/_4 8$—8^h, 4^s	Ziemlich starker Erdstoss von NW—S	Dumpfes Rollen	—

	Gemeinde	Beobachtet	Zeit: 17. November Früh	Wahrnehmung (Richtung etc.)	Geräusch	Wirkung (Anmerkung etc.)
2.	Altdorf	—	—	Kein Erdbeben	—	—
3.	Dallwitz	von zahlreichen Bewohnern	$^{1}/_{4}7^{h}$	Starker Erdstoss	Unterirdisches Donnern	Rütteln der Betten. Schlafende wurden geweckt
4.	Döllnitz	—	$^{3}/_{4}7^{h}$	Nicht sehr starkes Erdbeben (W—E?) bedeutend schwächer als am 7.	—	—
5.	Donawitz	—	$^{1}/_{4}7^{h}$ $^{3}/_{4}8^{h}$	Sehr starker Schüttler (E—W) nicht so stark	Kurzes dumpfes Rollen vorher	Früh $^{1}/_{4}5^{h}$ soll dasselbe gewesen sein
6.	Donitz	—	Circa $^{1}/_{4}7$, 2^{s}	Leichtes Erdbeben (SW—NE) wiegend	Ohne Geräusch	—
7.	Drahowitz	von mehreren Personen	$6^{h}\ 20^{m}$, $7^{h}\ 47^{m}$	Zwei etwa $1—2^{s}$ dauernde schwache Erdstösse	—	—
8.	Edersgrün	—	—	Kein Erdbeben	—	—
9.	Engelhaus	von mehreren Bewohnern	$6^{h}\ 30^{m}$	Eigenthümliche Erdbewegung	Unterirdisches Getöse	—
10.	Espenthor	In vielen Häusern	Nach 6^{h}	Stärkeres Erdbeben als am 7.	—	—
11.	Fischern	—	—	»Erdbeben bisher nicht wahrgenommen« (!)	—	—

12.	Funkenstein	—	$^1/_2 7$	Kleines Erdbeben (SE—NW?)	—	—
13.	Gabhorn	—	—	Kein Erdbeben	—	—
14.	Gängerhof	von mehreren Insassen	$6^3/_4$	Deutlich wahrgenommenes Erdbeben circa $^1/_2{}^m$ (!) lang	—	—
15.	Gfell	—	—	Kein Erdbeben	—	—
16.	Goschowitz	von wenigen Personen	Gegen Morgen	—	Fernes donnerähnliches Geräusch	—
17.	Gossmaul	—	—	Nicht wahrgenommen	—	—
18.	Grasengrün	—	—	Nicht wahrgenommen	—	—
19.	Grün	—	$6^h 35^m$	Erdbeben (W—E) in kurzer Zeit darauf nochmals ein derartiger Stoss	Mit ziemlich starkem donnerähnlichem Rumpeln	Knittern am Gebälke, ohne Schaden
20.	Haid	—	—	Nichts wahrgenommen	—	—
21.	Janessen	—	Gegen 6^h	Wellenbewegung (Erderschütterung v. $2-3^s$, W—NE) (Am 16. November gegen 10^h Abends ähnliche Bewegung)	—	Küchengeschirr und Gläser in Bewegung, Schaukeln der Bettstätten
22.	Killitz	—	$^1/_2 7^h$	Erschütterung N—S	Fenster klirrten	Besonders im massiven Gebäude Nr. 15 wahrgenommen

	Gemeinde	Beobachtet	Zeit: 17. November Früh	Wahrnehmung (Richtung etc.)	Geräusch	Wirkung (Anmerkung etc.)
23.	Böhmisch-Killmes	—	—	Am 17. nicht, wohl aber am 14. November $^1/_2 10^h$ Vormittags 5^s anhaltender Erdstoss WWN	—	Windgetöse, Klappern der Fenster und Thüren
24.	Kohlhau	—	Circa $^1/_4 7^h$	Sehr heftiges Erdbeben	—	Fensterklirren, Klappern von Gegenständen
25.	Langgrün	—	—	Nichts wahrgenommen	—	—
26.	Lappersdorf	von einigen Personen	Circa 8^h	—	2^s währendes Sausen von E—W	—
27.	Leimgruben	—	—	Erdbeben nicht verspürt	—	—
28.	Lichtenstadt	—	—	Erdbeben nicht wahrgenommen	—	—
29.	Mies	Von den Bewohnern	7^h	Erdbeben von W gegen E	Mit donnerähnlichem Rollen	—
30.	Neudorf	—	$^1/_2 7^h$	$(2—3^s)$ lange Erschütterung SE—NW	Wie ein schwerbeladener, schnellfahrender Wagen	—
31.	**Oberlomitz**	—	—	**Kein Erdbeben**	—	—
32.	Ottowitz	—	—	Kein Erdbeben	—	

33.	Peschkowitz		von einigen Ortsinsassen	In der 7. Stunde	—	Donnerähnliches Rollen	Die Häuser erzitterten
34.	Petschau	1.	von einigen Personen	2^h Früh	Mehrere Erdstösse	—	—
		2.	von mehreren Personen	6^h30^m	Starkes Rütteln W nach E (4^s lang)	Mit dumpfem Gegrolle	Dabei Klirren von Gegenständen
		3.		7^h55^m	Mehr schwankend ($3-4^s$)	Wie das Fahren eines schweren Fuhrwerkes	
35.	Pirkenhammer		—	$1/2\,7^h$	Erdbeben W–E ($3-4^s$)	Heftiger als am 7. November	—
				$3/4\,8^h$	Einige Stösse (schwächer)		
36.	Pirten		—	—	Kein Erdbeben	—	—
37.	Polliken		—	—	Nicht wahrgenommen	—	—
38.	Poschitz		—	Circa 7^h	Erdbeben NW—S bedeutend schwächer als das frühere	—	—
39.	Pröles		—	$1/2\,7^h$	3^s langes Erdbeben	—	Klirren von Gegenständen
40.	Putschirn		von einzelnen Ortsinsassen	Am 7. u. 17. November jedesmal um 5^h Morgens	Je ein ziemlich starker Erdstoss 1^s lang E—W	—	—
41.	Rading		—	—	Nichts wahrgenommen	—	—
42.	Ranzengrün		—	—	Kein Erdbeben verspürt	—	—
43.	Rodisfort		—	—		—	—

	Gemeinde	Beobachtet	Zeit: 17. November Früh	Wahrnehmung (Richtung etc.)	Geräusch	Wirkung (Anmerkung etc.)
44.	Ruppelsgrün	—	—	Nicht wahrgenommen	—	—
45.	Sattl	—	—	Von Niemandem wahrgenommen	—	—
46.	Schneidmühl	von einzelnen Bewohnern im Bette	Von 5—$^{1}/_{2}6^{h}$	Circa 5^{s} lange Erschütterung	—	—
47.	Schönthal	—	—	Erdbeben nicht wahrgenommen	—	—
48.	Sittmesgrün	—	—	Nichts verspürt	—	—
49.	Teichhäuseln	—	$^{1}/_{2}7^{h}$	Zwei Stösse von W nach S	—	Fenster klirrten
50.	Theusing	von einer Partei, unaufgefordert gemeldet	Nach 7^{h}	Mässig starker Erdstoss	—	—
51.	Tiefenbach	in beiden Ortschaften (Ober- und Unter-Tiefenbach)	$5^{h}30^{m}$	Erdbeben EEN nach WWS	Wie vorbeifahrender Lastwagen	Die meisten Gebäude zitterten, einzelne Fenster öffneten sich von selbst
			8^{h}	—	Secundenlanges Rollen	—
52.	Tissau	—	—	Kein Erdbeben	—	—

53.	Töppeles	—	6^h	3—6^s lang dauerndes Erdbeben (E nach W ?)	Donnerartiges Rollen	Häuser, Kästen, Betten, Fenster, Thüren zitterten
54.	Trossau	von mehreren Insassen	$^1/_2 7^h$	Erdbeben	—	Fenster klirrten
55.	Tschebon	—	—	Kein Erdbeben	—	—
56.	Tüppelsgrün	—	10^m nach 5^h Früh und gegen $^1/_2 8^h$ Früh	zieml. starker } Erdstoss schwächerer } Erdstoss	—	—
57.	Uittwa	—	Circa $^1/_2 7^h$	Einige Secunden langes Erdbeben	Mit fernem dumpfem Donner	Im Bette fühlbar als kleiner Ruck
58.	Unterlomitz	—	$6^1/_2$ und $7^3/_4{}^h$	Je ein circa 2^s langer Erdstoss	—	—
59.	Welchau	—	$^1/_2 7^h$	Erdbeben von N her, kurz aber etwas heftiger als am 7. November	Vorher ein Rollen	Personen in Betten wurden gerüttelt
60.	Zettlitz	—	—	Kein Erdbeben	—	—
61.	Zwetbau	—	$^1/_2 7^h$	10^m vor $^1/_2 7^h$ erfolgten 2 ganz schwache rollende Stösse, dann um $^1/_2 7^h$ 1 starke Erschütterung, unmittelbar vorher ein starker unterirdisch rollender Donner	—	Möbel und Schränke im ersten Stock zitterten; schwankende Bewegung der Decke wahrnehmbar

Kirchenbirk.

Länge: 10° 17′, Breite: 50° 12′.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: Med. Dr. J. Auerbach.

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh vom Beobachter auf dem Wege von Kirchenbirk nach Ebmeth als ein gleichmässig grollendes, ziemlich starkes, donnerähnliches Geräusch, ähnlich dem eines fahrenden Lastwagens beobachtet. Dauer 6^s. Erschütterung wurde nicht bemerkt (Beobachter fuhr im Wagen). Das Beben wurde in Ebmeth, Schönlind, Kirchenbirk in mehreren Häusern wahrgenommen.

8^h Früh nahm Beobachter am Tische sitzend eine zweite Erschütterung wahr; er fühlte deutlich ein Zittern des Fussbodens und des Tisches. Dauer 3^s. Keine merkliche Wirkung auf bewegliche Gegenstände. Wurde auch von einigen anderen Personen bemerkt.

Klösterle.

Länge: 10° 51′, Breite: 50° 23′.

Untergrund: Gneiss.

Beobachter: Med. Dr. Totzauer berichtet, dass kein Erdstoss beobachtet wurde.

Komotau.

Länge: 11° 5′, Breite: 50° 28′.

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: Gymnasialprofessor Fischer meldet, dass kein Erdbeben wahrgenommen wurde.

Königsberg.

Länge: 10° 12′, Breite: 50° 17′

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: W. Kolitsch, Fachschulleiter.

25. October, 5^h Nachmittags schwacher Stoss.

9^h Abends schwacher Stoss.

29. October, $8^1/_4{}^h$ Abends etwas stärkerer Stoss.

1. November, 2^h 53^m Früh schwacher Stoss.

7. November, 5^h 10^m Früh (Bahnzeit) erst ein leichterer, dann in 5^s ein stärkerer Erdstoss, welcher von donnerähnlichem Gerolle begleitet war.

17. November, 4^h Früh Rollen ohne Erschütterung.

6^h 40^m Früh, 7^h 55^m Früh. Jedesmal ein Rollen, darnach ein heftiger Erdstoss von unten nach oben, keine wellenförmige Bewegung; wurde in der ganzen Umgebung von Königsberg bemerkt. Die früheren Stösse waren nicht so stark.

24. November, 2^h 47^m Früh kleine wellenförmige Erschütterung, von dumpfem Rollen begleitet.

3^h 15^m Früh, Rollen. Die Beobachtungen wurden in einem einzelnen, auf einer Anhöhe auf faulem Fels stehenden Hause im ersten Stock gemacht.

Meldung des k. k. Post- und Telegraphen-Amtes:

29. October, 7^h 45^m Abends schwacher Erdstoss, verbunden mit kurzem Getöse.

7. November, 5^h Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

17. November, 6^h 30^m Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen. Personen wurden im Bette herumgeschleudert. Fensterklirren.

7^h 55^m Früh merklicher, circa 6^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

Königswart.

Länge: 10°17′, Breite: 50° 1′.

Unterlage: Granit.

Beobachter: Med. Dr. A. Kohn.

Am 25. und 29. October wurde nichts bemerkt.

7. November, 4^h 56^m — 4^h 57^m Früh wurde von dem Domäneningenieur, der in der Rollmühle (hölzernes Gebäude an einem Teich gelegen) im ersten Stockwerke noch im Bette lag, ein Zittern nach Empfindung von NW in der Dauer von 4^s, begleitet von gleichzeitigem donnerähnlichen Geräusch beobachtet.

17. November, 6^h 30^m und 7^h 55^m Früh wurde von einzelnen Personen je eine 1^s lange Erschütterung beobachtet. Einige geben an Stoss von unten, andere in der Richtung NW—SE.

Kirchenbirk.

Länge: 10° 17′, Breite: 50° 12′.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: Med. Dr. J. Auerbach.

17. November, $6^{1}/_{2}{}^{h}$ Früh vom Beobachter auf dem Wege von Kirchenbirk nach Ebmeth als ein gleichmässig grollendes, ziemlich starkes, donnerähnliches Geräusch, ähnlich dem eines fahrenden Lastwagens beobachtet. Dauer 6^{s}. Erschütterung wurde nicht bemerkt (Beobachter fuhr im Wagen). Das Beben wurde in Ebmeth, Schönlind, Kirchenbirk in mehreren Häusern wahrgenommen.

8^{h} Früh nahm Beobachter am Tische sitzend eine zweite Erschütterung wahr; er fühlte deutlich ein Zittern des Fussbodens und des Tisches. Dauer 3^{s}. Keine merkliche Wirkung auf bewegliche Gegenstände. Wurde auch von einigen anderen Personen bemerkt.

Klösterle.

Länge: 10° 51′, Breite: 50° 23′.

Untergrund: Gneiss.

Beobachter: Med. Dr. Totzauer berichtet, dass kein Erdstoss beobachtet wurde.

Komotau.

Länge: 11° 5′, Breite: 50° 28′.

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: Gymnasialprofessor Fischer meldet, dass kein Erdbeben wahrgenommen wurde.

Königsberg.

Länge: 10° 12′, Breite: 50° 17′

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: W. Kolitsch, Fachschulleiter.

25. October, 5^{h} Nachmittags schwacher Stoss.

9^{h} Abends schwacher Stoss.

29. October, $8^{1}/_{4}{}^{h}$ Abends etwas stärkerer Stoss.

1. November, 2^{h} 53^{m} Früh schwacher Stoss.

7. November, 5^h 10^m Früh (Bahnzeit) erst ein leichterer, dann in 5^s ein stärkerer Erdstoss, welcher von donnerähnlichem Gerolle begleitet war.

17. November, 4^h Früh Rollen ohne Erschütterung.

6^h 40^m Früh, 7^h 55^m Früh. Jedesmal ein Rollen, darnach ein heftiger Erdstoss von unten nach oben, keine wellenförmige Bewegung; wurde in der ganzen Umgebung von Königsberg bemerkt. Die früheren Stösse waren nicht so stark.

24. November, 2^h 47^m Früh kleine wellenförmige Erschütterung, von dumpfem Rollen begleitet.

3^h 15^m Früh, Rollen. Die Beobachtungen wurden in einem einzelnen, auf einer Anhöhe auf faulem Fels stehenden Hause im ersten Stock gemacht.

Meldung des k. k. Post- und Telegraphen-Amtes:

29. October, 7^h 45^m Abends schwacher Erdstoss, verbunden mit kurzem Getöse.

7. November, 5^h Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

17. November, 6^h 30^m Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen. Personen wurden im Bette herumgeschleudert. Fensterklirren.

7^h 55^m Früh merklicher, circa 6^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

Königswart.

Länge: 10°17′, Breite: 50° 1′.

Unterlage: Granit.

Beobachter: Med. Dr. A. Kohn.

Am 25. und 29. October wurde nichts bemerkt.

7. November, 4^h 56^m — 4^h 57^m Früh wurde von dem Domäneningenieur, der in der Rollmühle (hölzernes Gebäude an einem Teich gelegen) im ersten Stockwerke noch im Bette lag, ein Zittern nach Empfindung von NW in der Dauer von 4^s, begleitet von gleichzeitigem donnerähnlichen Geräusch beobachtet.

17. November, 6^h 30^m und 7^h 55^m Früh wurde von einzelnen Personen je eine 1^s lange Erschütterung beobachtet. Einige geben an Stoss von unten, andere in der Richtung NW—SE.

Kirchenbirk.

Länge: 10° 17′, Breite: 50° 12′.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: Med. Dr. J. Auerbach.

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh vom Beobachter auf dem Wege von Kirchenbirk nach Ebmeth als ein gleichmässig grollendes, ziemlich starkes, donnerähnliches Geräusch, ähnlich dem eines fahrenden Lastwagens beobachtet. Dauer 6^s. Erschütterung wurde nicht bemerkt (Beobachter fuhr im Wagen). Das Beben wurde in Ebmeth, Schönlind, Kirchenbirk in mehreren Häusern wahrgenommen.

8^h Früh nahm Beobachter am Tische sitzend eine zweite Erschütterung wahr; er fühlte deutlich ein Zittern des Fussbodens und des Tisches. Dauer 3^s. Keine merkliche Wirkung auf bewegliche Gegenstände. Wurde auch von einigen anderen Personen bemerkt.

Klösterle.

Länge: 10° 51′, Breite: 50° 23′.

Untergrund: Gneiss.

Beobachter: Med. Dr. Totzauer berichtet, dass kein Erdstoss beobachtet wurde.

Komotau.

Länge: 11° 5′, Breite: 50° 28′.

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: Gymnasialprofessor Fischer meldet, dass kein Erdbeben wahrgenommen wurde.

Königsberg.

Länge: 10° 12′, Breite: 50° 17′

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: W. Kolitsch, Fachschulleiter.

25. October, 5^h Nachmittags schwacher Stoss.

9^h Abends schwacher Stoss.

29. October, $8^1/_4{}^h$ Abends etwas stärkerer Stoss.

1. November, 2^h 53^m Früh schwacher Stoss.

7. November, 5^h 10^m Früh (Bahnzeit) erst ein leichterer, dann in 5^s ein stärkerer Erdstoss, welcher von donnerähnlichem Gerolle begleitet war.

17. November, 4^h Früh Rollen ohne Erschütterung.

6^h 40^m Früh, 7^h 55^m Früh. Jedesmal ein Rollen, darnach ein heftiger Erdstoss von unten nach oben, keine wellenförmige Bewegung; wurde in der ganzen Umgebung von Königsberg bemerkt. Die früheren Stösse waren nicht so stark.

24. November, 2^h 47^m Früh kleine wellenförmige Erschütterung, von dumpfem Rollen begleitet.

3^h 15^m Früh, Rollen. Die Beobachtungen wurden in einem einzelnen, auf einer Anhöhe auf faulem Fels stehenden Hause im ersten Stock gemacht.

Meldung des k. k. Post- und Telegraphen-Amtes:

29. October, 7^h 45^m Abends schwacher Erdstoss, verbunden mit kurzem Getöse.

7. November, 5^h Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

17. November, 6^h 30^m Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen. Personen wurden im Bette herumgeschleudert. Fensterklirren.

7^h 55^m Früh merklicher, circa 6^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

Königswart.

Länge: 10°17′, Breite: 50° 1′.

Unterlage: Granit.

Beobachter: Med. Dr. A. Kohn.

Am 25. und 29. October wurde nichts bemerkt.

7. November, 4^h 56^m — 4^h 57^m Früh wurde von dem Domäneningenieur, der in der Rollmühle (hölzernes Gebäude an einem Teich gelegen) im ersten Stockwerke noch im Bette lag, ein Zittern nach Empfindung von NW in der Dauer von 4^s, begleitet von gleichzeitigem donnerähnlichen Geräusch beobachtet.

17. November, 6^h 30^m und 7^h 55^m Früh wurde von einzelnen Personen je eine 1^s lange Erschütterung beobachtet. Einige geben an Stoss von unten, andere in der Richtung NW—SE.

Kirchenbirk.

Länge: 10° 17', Breite: 50° 12'.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: Med. Dr. J. Auerbach.

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh vom Beobachter auf dem Wege von Kirchenbirk nach Ebmeth als ein gleichmässig grollendes, ziemlich starkes, donnerähnliches Geräusch, ähnlich dem eines fahrenden Lastwagens beobachtet. Dauer 6^s. Erschütterung wurde nicht bemerkt (Beobachter fuhr im Wagen). Das Beben wurde in Ebmeth, Schönlind, Kirchenbirk in mehreren Häusern wahrgenommen.

8^h Früh nahm Beobachter am Tische sitzend eine zweite Erschütterung wahr; er fühlte deutlich ein Zittern des Fussbodens und des Tisches. Dauer 3^s. Keine merkliche Wirkung auf bewegliche Gegenstände. Wurde auch von einigen anderen Personen bemerkt.

Klösterle.

Länge: 10° 51', Breite: 50° 23'.

Untergrund: Gneiss.

Beobachter: Med. Dr. Totzauer berichtet, dass kein Erdstoss beobachtet wurde.

Komotau.

Länge: 11° 5', Breite: 50° 28'.

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: Gymnasialprofessor Fischer meldet, dass kein Erdbeben wahrgenommen wurde.

Königsberg.

Länge: 10° 12', Breite: 50° 17'

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: W. Kolitsch, Fachschulleiter.

25. October, 5^h Nachmittags schwacher Stoss.

9^h Abends schwacher Stoss.

29. October, $8^1/_4{}^h$ Abends etwas stärkerer Stoss.

1. November, 2^h 53^m Früh schwacher Stoss.

7. November, 5^h 10^m Früh (Bahnzeit) erst ein leichterer, dann in 5^s ein stärkerer Erdstoss, welcher von donnerähnlichem Gerolle begleitet war.

17. November, 4^h Früh Rollen ohne Erschütterung.

6^h 40^m Früh, 7^h 55^m Früh. Jedesmal ein Rollen, darnach ein heftiger Erdstoss von unten nach oben, keine wellenförmige Bewegung; wurde in der ganzen Umgebung von Königsberg bemerkt. Die früheren Stösse waren nicht so stark.

24. November, 2^h 47^m Früh kleine wellenförmige Erschütterung, von dumpfem Rollen begleitet.

3^h 15^m Früh, Rollen. Die Beobachtungen wurden in einem einzelnen, auf einer Anhöhe auf faulem Fels stehenden Hause im ersten Stock gemacht.

Meldung des k. k. Post- und Telegraphen-Amtes:

29. October, 7^h 45^m Abends schwacher Erdstoss, verbunden mit kurzem Getöse.

7. November, 5^h Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

17. November, 6^h 30^m Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen. Personen wurden im Bette herumgeschleudert. Fensterklirren.

7^h 55^m Früh merklicher, circa 6^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

Königswart.

Länge: 10°17′, Breite: 50° 1′.

Unterlage: Granit.

Beobachter: Med. Dr. A. Kohn.

Am 25. und 29. October wurde nichts bemerkt.

7. November, 4^h 56^m — 4^h 57^m Früh wurde von dem Domäneningenieur, der in der Rollmühle (hölzernes Gebäude an einem Teich gelegen) im ersten Stockwerke noch im Bette lag, ein Zittern nach Empfindung von NW in der Dauer von 4^s, begleitet von gleichzeitigem donnerähnlichen Geräusch beobachtet.

17. November, 6^h 30^m und 7^h 55^m Früh wurde von einzelnen Personen je eine 1^s lange Erschütterung beobachtet. Einige geben an Stoss von unten, andere in der Richtung NW—SE.

Gemeinde	Beobachtet in (von)	Wahrnehmung	Zeitangabe	Bemerkung
41. Sittmesgrün	—	Erdbeben (Thüren und Fenster zittern)	Circa $^3/_4 5^h$	Glich einem donnerähnl. Rollen
42. Teichhäuseln	Einzelnen	Erdbeben	Morgens	—
43. Theusing[1])	—	Ein mässig starker Erdstoss	5^h	Ohne Geräusch
44. Tiefenbach	viele Leute liefen aus den Häusern um nach der Ursache zu fragen	Starker Erdstoss. Die Gebäude zitterten und Fenster klirrten	Circa 5^h	Am 28. (soll wohl heissen 29. October) Abends, circa 8^h ein secundenlanges donnerähnliches Geräusch gehört
45. Tissau	—	Poltern	Ungefähr 6^h	Fraglich ob nicht vom Steinsprengen
46. Töppeles	einigen Bewohnern	Erdbeben (klirren d. Fenster)	Gegen 3^h	Mehrere Secunden lang. Rollen
47. Tschebon	--	Nichts verspürt	—	—
48. Tüppelsgrün	—	Ziemlich starker Stoss SW nach NE. Möbel und andere Gegenstände wankten.	Einige Min. vor 5^h	Von dumpfem Rollen begleit. Am 29. Oct. 8^h Abends starker Erdstoss
49. Unterlomitz	einigen Insassen	Eine Erschütterung.	5^h	—
50. Uittwa	einigen Insassen	Längeres Erdbeben	5^h	Geräusch als würde ein schwerer Kohlenwagen vorbeifahren
51. Weheditz	vielen Leuten	Eine geringe Erschütterung	gegen $^1/_2 5^h$	—

52. Welchau (-Wikwitz)	einigen Personen	Erdbeben (Erzittern von Fensterscheiben u. anderen leichten Gegenständen)	$^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}5^{h}$	Donnerähnliches unterirdisches Rollen
53. Zwetbau	5 Häusern	Erdstoss (Erschütterung der Gebäude, Fenster klirrten)	Zwischen 5 und $^{1}/_{4}6^{h}$	Kurz vorher donnerartiges Rollen

[1] Von Theusing liegt die weitere Nachricht eines am 6. November Abends 9^{h} von circa 40 Wohnparteien verspürten mässig starken Erdstosses vor.

Zusammenstellung der Angaben über das Erdbeben vom 17. November 1897, Morgens.

Von nachfolgenden Gemeinden und Häusergruppen liefen keine Anzeigen über die Wahrnehmung eines Erdbebens ein:

Altrohlau, Eichenhof, Ellm, Giesshübl-Puchstein, Grossenteich, Halmgrün, Hohendorf, Lessau, Mühldorf, Müllersgrün, Neudörfl-Neudau, Neukaunitz, Meierhöfen, Pullwitz, Rittersgrün, Rossnitz, Satteles, Sodau, Spittengrün, Schankau, Schiffhäuseln (-Neudrahowitz), Schlackenwerth, Schobrowitz, Schönitz, Taschwitz, Wasserhäuseln, Weheditz.

	Gemeinde	Beobachtet	Zeit: 17. November Früh	Wahrnehmung (Richtung etc.)	Geräusch	Wirkung (Anmerkung etc.)
1.	Aich	von mehreren Bewohnern	$^{3}/_{4}8$—8^{h}, 4^{s}	Ziemlich starker Erdstoss von NW—S	Dumpfes Rollen	—

	Gemeinde	Beobachtet	Zeit: 17. November Früh	Wahrnehmung (Richtung etc.)	Geräusch	Wirkung (Anmerkung etc.)
2.	Altdorf	—	—	Kein Erdbeben	—	—
3.	Dallwitz	von zahlreichen Bewohnern	$^{1}/_{4}7^{h}$	Starker Erdstoss	Unterirdisches Donnern	Rütteln der Betten. Schlafende wurden geweckt
4.	Döllnitz	—	$^{3}/_{4}7^{h}$	Nicht sehr starkes Erdbeben (W—E?) bedeutend schwächer als am 7.	—	—
5.	Donawitz	—	$^{1}/_{4}7^{h}$ / $^{3}/_{4}8^{h}$	Sehr starker Schüttler (E—W) / nicht so stark	Kurzes dumpfes Rollen vorher	Früh $^{1}/_{4}5^{h}$ soll dasselbe gewesen sein
6.	Donitz	—	Circa $^{1}/_{4}7$, 2^{s}	Leichtes Erdbeben (SW—NE) wiegend	Ohne Geräusch	—
7.	Drahowitz	von mehreren Personen	$6^{h}\,20^{m}$, $7^{h}\,47^{m}$	Zwei etwa $1—2^{s}$ dauernde schwache Erdstösse	—	—
8.	Edersgrün	—	—	Kein Erdbeben	—	—
9.	Engelhaus	von mehreren Bewohnern	$6^{h}\,30^{m}$	Eigenthümliche Erdbewegung	Unterirdisches Getöse	—
10.	Espenthor	In vielen Häusern	Nach 6^{h}	Stärkeres Erdbeben als am 7.	—	—
11.	Fischern	—	—	»Erdbeben bisher nicht wahrgenommen« (!)	—	—

12.	Funkenstein	—	$^1/_2 7$	Kleines Erdbeben (SE—NW?)	—	—
13.	Gabhorn	—	—	Kein Erdbeben	—	—
14.	Gängerhof	von mehreren Insassen	$6^3/_4$	Deutlich wahrgenommenes Erdbeben circa $^1/_2{}^m$ (!) lang	—	—
15.	Gfell	—	—	Kein Erdbeben	—	—
16.	Goschowitz	von wenigen Personen	Gegen Morgen	—	Fernes donnerähnliches Geräusch	—
17.	Gossmaul	—	—	Nicht wahrgenommen	—	—
18.	Grasengrün	—	—		—	—
19.	Grün	—	$6^h 35^m$	Erdbeben (W—E) in kurzer Zeit darauf nochmals ein derartiger Stoss	Mit ziemlich starkem donnerähnlichem Rumpeln	Knittern am Gebälke, ohne Schaden
20.	Haid	—	—	Nichts wahrgenommen	—	—
21.	Janessen	—	Gegen 6^h	Wellenbewegung (Erderschütterung v. $2-3^s$, W—NE) (Am 16. November gegen 10^h Abends ähnliche Bewegung)	—	Küchengeschirr und Gläser in Bewegung, Schaukeln der Bettstätten
22.	Killitz	—	$^1/_2 7^h$	Erschütterung N—S	Fenster klirrten	Besonders im massiven Gebäude Nr. 15 wahrgenommen

	Gemeinde	Beobachtet	Zeit: 17. November Früh	Wahrnehmung (Richtung etc.)	Geräusch	Wirkung (Anmerkung etc.)
23.	Böhmisch-Killmes	—	—	Am 17. nicht, wohl aber am 14. November $^{1}/_{2}10^{h}$ Vormittags 5^{s} anhaltender Erdstoss WWN	—	Windgetöse, Klappern der Fenster und Thüren
24.	Kohlhau	—	Circa $^{1}/_{4}7^{h}$	Sehr heftiges Erdbeben	—	Fensterklirren, Klappern von Gegenständen
25.	Langgrün	—	—	Nichts wahrgenommen	—	—
26.	Lappersdorf	von einigen Personen	Circa 8^{h}	—	2^{s} währendes Sausen von E—W	—
27.	Leimgruben	—	—	Erdbeben nicht verspürt	—	—
28.	Lichtenstadt	—	—	Erdbeben nicht wahrgenommen	—	—
29.	Mies	Von den Bewohnern	7^{h}	Erdbeben von W gegen E	Mit donnerähnlichem Rollen	—
30.	Neudorf	—	$^{1}/_{2}7^{h}$	(2—3^{s}) lange Erschütterung SE—NW	Wie ein schwerbeladener, schnellfahrender Wagen	—
31.	Oberlomitz	—	—	Kein Erdbeben	—	—
32.	Ottowitz	—	—	Kein Erdbeben	—	—

33.	Peschkowitz		von einigen Ortsinsassen	In der 7. Stunde	—	Donnerähnliches Rollen	Die Häuser erzitterten
34.	Petschau	1.	von einigen Personen	2^h Früh	Mehrere Erdstösse	—	—
		2.	von mehreren Personen	6^h30^m	Starkes Rütteln W nach E (4^s lang)	Mit dumpfem Gegrolle	Dabei Klirren von Gegenständen
		3.		7^h55^m	Mehr schwankend ($3-4^s$)	Wie das Fahren eines schweren Fuhrwerkes	
35.	Pirkenhammer		—	$^1/_2 7^h$	Erdbeben W–E ($3-4^s$)	Heftiger als am 7. November	—
				$^3/_4 8^h$	Einige Stösse (schwächer)		
36.	Pirten		—	—	Kein Erdbeben	—	—
37.	Polliken		—	—	Nicht wahrgenommen	—	—
38.	Poschitz		—	Circa 7^h	Erdbeben NW—S bedeutend schwächer als das frühere	—	—
39.	Pröles		—	$^1/_2 7^h$	3^s langes Erdbeben	—	Klirren von Gegenständen
40.	Putschirn		von einzelnen Ortsinsassen	Am 7. u. 17. November jedesmal um 5^h Morgens	Je ein ziemlich starker Erdstoss 1^s lang E—W	—	—
41.	Rading		—	—	Nichts wahrgenommen	—	—
42.	Ranzengrün		—	—	Kein Erdbeben verspürt	—	—
43.	Rodisfort		—	—		—	—

	Gemeinde	Beobachtet	Zeit: 17. November Früh	Wahrnehmung (Richtung etc.)	Geräusch	Wirkung (Anmerkung etc.)
44.	Ruppelsgrün	—	—	Nicht wahrgenommen	—	—
45.	Sattl	—	—	Von Niemandem wahrgenommen	—	—
46.	Schneidmühl	von einzelnen Bewohnern im Bette	Von 5—$^1/_2$6^h	Circa 5^s lange Erschütterung	—	—
47.	Schönthal	—	—	Erdbeben nicht wahrgenommen	—	—
48.	Sittmesgrün	—	—	Nichts verspürt	—	—
49.	Teichhäuseln	—	$^1/_2$7^h	Zwei Stösse von W nach S	—	Fenster klirrten
50.	Theusing	von einer Partei, unaufgefordert gemeldet	Nach 7^h	Mässig starker Erdstoss	—	—
51.	Tiefenbach	in beiden Ortschaften (Ober- und Unter-Tiefenbach)	5^{h}30^m	Erdbeben EEN nach WWS	Wie vorbeifahrender Lastwagen	Die meisten Gebäude zitterten, einzelne Fenster öffneten sich von selbst
			8^h	—	Secundenlanges Rollen	—
52.	Tissau	—	—	Kein Erdbeben	—	—

53.	Töppeles	—	6^h	$3-6^s$ lang dauerndes Erdbeben (E nach W ?)	Donnerartiges Rollen	Häuser, Kästen, Betten, Fenster, Thüren zitterten
54.	Trossau	von mehreren Insassen	$^1/_2 7^h$	Erdbeben	—	Fenster klirrten
55.	Tschebon	—	—	Kein Erdbeben	—	—
56.	Tüppelsgrün	—	10^m nach 5^h Früh und gegen $^1/_2 8^h$ Früh	zieml. starker / schwächerer } Erdstoss	—	—
57.	Uittwa	—	Circa $^1/_2 7^h$	Einige Secunden langes Erdbeben	Mit fernem dumpfem Donner	Im Bette fühlbar als kleiner Ruck
58.	Unterlomitz	—	$6^1/_2$ und $7^3/_4{}^h$	Je ein circa 2^s langer Erdstoss	—	—
59.	Welchau	—	$^1/_2 7^h$	Erdbeben von N her, kurz aber etwas heftiger als am 7. November	Vorher ein Rollen	Personen in Betten wurden gerüttelt
60.	Zettlitz	—	—	Kein Erdbeben	—	—
61.	Zwetbau	—	$^1/_2 7^h$	10^m vor $^1/_2 7^h$ erfolgten 2 ganz schwache rollende Stösse, dann um $^1/_2 7^h$ 1 starke Erschütterung, unmittelbar vorher ein starker unterirdisch rollender Donner	—	Möbel und Schränke im ersten Stock zitterten; schwankende Bewegung der Decke wahrnehmbar

Kirchenbirk.

Länge: 10° 17′, Breite: 50° 12′.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: Med. Dr. J. Auerbach.

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh vom Beobachter auf dem Wege von Kirchenbirk nach Ebmeth als ein gleichmässig grollendes, ziemlich starkes, donnerähnliches Geräusch, ähnlich dem eines fahrenden Lastwagens beobachtet. Dauer 6^s. Erschütterung wurde nicht bemerkt (Beobachter fuhr im Wagen). Das Beben wurde in Ebmeth, Schönlind, Kirchenbirk in mehreren Häusern wahrgenommen.

8^h Früh nahm Beobachter am Tische sitzend eine zweite Erschütterung wahr; er fühlte deutlich ein Zittern des Fussbodens und des Tisches. Dauer 3^s. Keine merkliche Wirkung auf bewegliche Gegenstände. Wurde auch von einigen anderen Personen bemerkt.

Klösterle.

Länge: 10° 51′, Breite: 50° 23′.

Untergrund: Gneiss.

Beobachter: Med. Dr. Totzauer berichtet, dass kein Erdstoss beobachtet wurde.

Komotau.

Länge: 11° 5′, Breite: 50° 28′.

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: Gymnasialprofessor Fischer meldet, dass kein Erdbeben wahrgenommen wurde.

Königsberg.

Länge: 10° 12′, Breite: 50° 17′

Unterlage: Tertiär.

Beobachter: W. Kolitsch, Fachschulleiter.

25. October, 5^h Nachmittags schwacher Stoss.

9^h Abends schwacher Stoss.

29. October, $8^1/_4{}^h$ Abends etwas stärkerer Stoss.

1. November, 2^h 53^m Früh schwacher Stoss.

7. November, 5^h 10^m Früh (Bahnzeit) erst ein leichterer, dann in 5^s ein stärkerer Erdstoss, welcher von donnerähnlichem Gerolle begleitet war.

17. November, 4^h Früh Rollen ohne Erschütterung.

6^h 40^m Früh, 7^h 55^m Früh. Jedesmal ein Rollen, darnach ein heftiger Erdstoss von unten nach oben, keine wellenförmige Bewegung; wurde in der ganzen Umgebung von Königsberg bemerkt. Die früheren Stösse waren nicht so stark.

24. November, 2^h 47^m Früh kleine wellenförmige Erschütterung, von dumpfem Rollen begleitet.

3^h 15^m Früh, Rollen. Die Beobachtungen wurden in einem einzelnen, auf einer Anhöhe auf faulem Fels stehenden Hause im ersten Stock gemacht.

Meldung des k. k. Post- und Telegraphen-Amtes:

29. October, 7^h 45^m Abends schwacher Erdstoss, verbunden mit kurzem Getöse.

7. November, 5^h Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

17. November, 6^h 30^m Früh merklicher, circa 5^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen. Personen wurden im Bette herumgeschleudert. Fensterklirren.

7^h 55^m Früh merklicher, circa 6^s dauernder Erdstoss, donnerähnliches unterirdisches Rollen, Fensterklirren.

Königswart.

Länge: 10°17′, Breite: 50° 1′.

Unterlage: Granit.

Beobachter: Med. Dr. A. Kohn.

Am 25. und 29. October wurde nichts bemerkt.

7. November, 4^h 56^m — 4^h 57^m Früh wurde von dem Domäneningenieur, der in der Rollmühle (hölzernes Gebäude an einem Teich gelegen) im ersten Stockwerke noch im Bette lag, ein Zittern nach Empfindung von NW in der Dauer von 4^s, begleitet von gleichzeitigem donnerähnlichen Geräusch beobachtet.

17. November, 6^h 30^m und 7^h 55^m Früh wurde von einzelnen Personen je eine 1^s lange Erschütterung beobachtet. Einige geben an Stoss von unten, andere in der Richtung NW—SE.

Die erste Erschütterung war heftiger und war nach Angabe von zwei Personen mit unterirdischem donnerähnlichen Geräusch verbunden. Porzellangefässe im Waschkasten und Cylinder einer Stehlampe klirrten Beobachter selbst hat nichts bemerkt.

Fürstl. Metternich'sche Domänen-Direction Kisler:

17. November, 6^h 30^m Früh wellenförmige Bewegung;

6^h 45^m schwaches Rollen;

7^h 55^m Rollen mit folgendem starken Stoss.

Das Beben bestand in einem vorhergehenden dumpfen, dem Fahren eines schwerbeladenen Wagens ähnlichen Rollen (Dauer circa 5^s) von einem eigenthümlichen Geräusch — Gebrause — begleitet, dieses allmälig schwächer werdend, sodann in eine schüttelnde Bewegung übergehend, bei welcher die Fensterscheiben ein eigenthümlich knisterndes, nicht klirrendes Geräusch von sich gaben; hierauf erst ein einziger Stoss, welcher jedoch von keinem Gebrause begleitet war. Der Stoss um 6^h 30^m erweckte durch seine stark schaukelnde Bewegung viele Schläfer.

Die sofortige Berichtigung und Messung der Quellen des Curortes ergab keine Veränderung derselben.

Kupferberg.

Länge: 10° 47', Breite: 50° 25'.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: Pfarrer Franz Budka.

Der Erdstoss am 7. November, Früh nach 4^h (Zeitangabe nur beiläufig richtig) wurde verspürt. Einige haben die Hängelampe zittern gehört, andere glaubten, ein Wagen fahre vorüber. Richtung NW—SE oder umgekehrt.

Kuttenplan.

Länge: 10° 25', Breite: 49° 54'.

Unterlage: Granit.

Beobachter: Med. Dr. K. Trost.

17. November, 5^h 5^m Früh, Bahnzeit. Von mehreren Personen aber nicht allgemein, vom Beobachter wach im Bette liegend wahrgenommen.

Beobachter fühlte sich durch einen Stoss von unten förmlich gehoben und nach rückwärts (gegen N) geworfen. Nach

seiner Lage schliesst er daraus auf eine Richtung SW—NE. An den Stoss schloss sich eine wellenförmige Bewegung von 4^s Dauer, welche von einem unterirdischen Geräusch begleitet war, als ob ein beladener Wagen rasch auf der Strasse vorbeigefahren wäre. Während des letzten Abschnittes der Bewegung wurden die Fenster und Thüren gerüttelt. Von diesem Klappern war das unterirdische Geräusch deutlich zu unterscheiden. Es trat während der wellenförmigen Bewegung ein und war von gleicher Dauer wie die Bewegung selbst.

6^h 25^m wurde von mehreren Personen (vom Beobachter, der zu Krankenbesuchen ausgefahren war, nicht) eine zweite Erschütterung verspürt.

Die Erschütterung wurde auch im Tachauer Bezirk und in Pfraumberg wahrgenommen. In Promenhof wurden auch Erschütterungen vor dem 17. November beobachtet.

Lauterbach.

Länge: 10° 23′, Breite: 50° 6′.

Unterlage: Gneiss.

Beobachter: Karl Schuh, Oberlehrer. Die Uhren wurden zweimal wöchentlich nach der Telegraphenuhr corrigirt.

17. November, 6^h 30^m Früh. Von vielen Personen, vom Beobachter im Erdgeschoss, im Bette liegend, wahrgenommen.

Zuerst ein heftiger Schlag, Richtung NE—SW, dann ein Zittern, 6—8^s dauernd. Begleitet von gleichmässig starkem Donnerrollen, welches gleichzeitig mit der Erschütterung eintrat und aufhörte. Leuchter auf einem Kasten fielen um, Blumenstöcke fielen vom Fensterbrett. Schaden keiner, Bevölkerung gleichgiltig.

$7^3/_4{}^h$ Früh, nach Aussage anderer, ein zweiter Stoss, den Beobachter nicht bemerkt hat.

Schwächere Erschütterungen seit 29. October, an welchem die erste stattfand, mehrere beobachtet. Genauere Daten nicht mehr bekannt.

Nach einer Geheimrath Credner zugekommenen Mittheilung wurde der Stoss am 7. November, Früh in Lauterbach gespürt.

Lichtenstadt.

Länge: 9° 54′, Breite: 50° 8′.

Unterlage: Schuttboden (Alluvium über Granit).

Beobachter: Dr. Franz Sacher. Zeitangaben nicht corrigirt.

Die Stösse vom 25. und 29. October wurden nicht verspürt.

7. November, nach $5^1/_2{}^h$ Früh. Von zahlreichen Personen wurde eine von dumpfem Rollen begleitete Erschütterung verspürt. Dauer etwa 5^s. Töpfe fielen von den Gesimsen. Kein Schaden, Bevölkerung nicht beunruhigt.

17. November, 6^h 25^m von einzelnen Personen, vom Beobachter im Bette liegend, als Schaukeln verspürt. Richtung nach Empfindung von NW. Dauer 2^s. Geräusch nur von den erschütterten Wänden.

Luditz.

Länge: 10° 49′, Breite: 50° 6′.

Unterlage: Fels (Glimmerschiefer).

Beobachter: J. Hille, k. k. Bezirksschulinspector.

7. November, vor 5^h Früh. Von einigen Personen (nicht vom Beobachter) wahrgenommen als Zittern, nach einer Angabe $5-6^s$ dauernd, begleitet von Geräusch gleich fernem. Donner (eine Angabe) oder gleich dem Rollen eines schweren Wagens (alle übrigen Angaben). Eine Lampe klirrte, Steinkohlen in einem Behälter wurden gerüttelt, Schaden keiner, die meisten Bewohner schliefen.

Dieser Stoss wurde auch in Lubenz, Modschiedl, Passnau wahrgenommen.

18. November, nach 2^h Früh haben drei Personen eine Erschütterung wahrgenommen, eine andere, welche schlaflos lag, hat ein vier- oder fünfmaliges Rollen vernommen.

Maiersgrün.

Länge: 10° 13′, Breite: 49° 49′.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: F. Obschil, Oberlehrer.

Kein Erdbeben wahrgenommen.

Maria Kulm.

Länge: 10° 13′, Breite: 50° 8′.

Unterlage: Quarzschiefer.

Beobachter: J. Höllner, Districtsarzt. (Zeitangaben nicht corrigirt.)

Die Stösse vom 25. und 29. October wurden nicht beobachtet.

7. November, 5^h Früh. Dumpfes Rollen, gleich darauf Zittern, nur einige Secunden dauernd, von mehreren Personen aber nicht allgemein beobachtet.

17. November, 6^h 30^m Früh ziemlich heftiger Erdstoss mit unterirdischem Rollen SW—NE, Klirren der Fenster, Geschirre und Gläser, Zimmervögel flattern ängstlich im Bauer auf und nieder. Bewegung wellenförmig.

8^h Früh eine zweite etwas länger dauernde, aber schwächere Erschütterung.

In den 2 *km* von Maria Kulm entfernten Braunkohlengruben wurde fast nichts bemerkt.

K. k. Post- und Telegraphenamt in Maria Kulm:

17. November, 6^h 25^m Früh sehr starker, circa 6^s dauernder Erdstoss, so dass Bilder an den Wänden, Fenster und Öfen zitterten.

7^h 49^m Früh ein zweiter 4^s dauernder, nicht so starker.

8^h 48^m Früh ein dritter schwacher Erdstoss.

Marienbad.

Länge: 10° 22′, Breite: 49° 59′.

Unterlage: Gneiss und Granit.

Die früheren Stösse wurden nicht verspürt. (Beobachter: Dr. Schlesinger.)

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh, $7^3/_4{}^h$ Früh wurden zwei Stösse allgemein wahrgenommen. (Apotheker C. Brem jun.)

Die Quellen zeigten bis 5. November keine auffallenden Veränderungen. (Mittheilung der Marienbader Mineralwasser-Versendung.)

Siehe auch Tepl (Stoss 17. November, 5^h Früh).

Maschau.

Länge: 50° 16', Breite: 10° 57'.

Unterlage: Basalttuff des Duppauer Gebirges.

Beobachter: Med. Dr. Schinkl.

Kein Erdstoss beobachtet.

Miltigau.

Länge: 10° 13', Breite: 50° 3'.

Unterlage: Urthonschiefer, Granit, Lehm.

Beobachter: A. Bäuml, Oberlehrer.

7. November ohne nähere Angaben.

17. November, zwischen 5 und 6^h Früh von mehreren Personen wahrgenommen. Ein Beobachter lag im Bett im Dachzimmer eines ebenerdigen Hauses und verspürte ein secundenlanges Rütteln; ein Vogel flatterte im Käfig. Gleichzeitig Rollen gleich einem entfernten Gewitter.

$8^1/_2{}^h$ Früh eine zweite Erschütterung.

Die Erschütterungen wurden auch in Klein- und Gross-Schüttüber, in Teschau und Teschauerberg gefühlt.

Neuberg.

Länge: 9° 52', Breite: 50° 16'.

Unterlage: Felsboden (Glimmerschiefer).

Beobachter: Karl Seybold, Oberlehrer. Zeitangaben nicht corrigirt.

25. October, 5^h Nachmittag, 9^h Abends, 11^h Abends. Am 25. October wurden fast den ganzen Tag von Zeit zu Zeit Erdbeben wahrgenommen; der Stoss um 9^h Abends war besonders heftig.

29. October, 7^h 45^m Abends, ausserdem noch zwei, im ganzen am 29. October drei Stösse.

30. October, 4 und 5^h Früh.

1. November, 3^h Nachmittags. Bewegung wellenförmig zitternd; einige Personen wollen ein unterirdisches Getöse gehört haben, welches nachfolgte.

Vom 2. bis 9. November keine Nachricht.

10. November, $9^3/_4{}^h$ Abends.

12. November, 4 und 6^h Früh. Donnerähnliches Getöse mit fühlbaren Erdstössen.

17. November, 3^h Früh, $4^1/_2{}^h$ Früh, $6^1/_2{}^h$ Früh, wellenförmige Bewegung, 3—4^s dauernd, mit unterirdischem Rollen, welches der Erschütterung voranging und 2^s dauerte;

8^h eine weitere Erschütterung. Der Stoss um $6^1/_2{}^h$ Früh war der stärkste in Neuberg beobachtete.

Neudek.

Länge: 10° 24′, Breite: 50° 19′.

Unterlage: Granit,

Beobachter: Dr. A. Hnilitschka. Zeitangaben nicht corrigirt.

25. October, circa 3^h Nachts wurde von vereinzelten, zufällig wachenden Personen eine ganz schwache Erschütterung verspürt.

26. October[1], gegen 9^h Abends, kurzer Stoss, dem nach 10^m ein zweiter folgte, von einzelnen Personen bemerkt.

29. October, nach $7^3/_4{}^h$ Abends. Von mehreren Personen ein kurzer Stoss beobachtet, dem nach 2^s ein zweiter gefolgt sein soll (letzteres nach Angabe einer einzelnen Person). Eine Glasthüre erzitterte, jedoch nicht bedeutend. Ein Beobachter will die Richtung NW—SE wahrgenommen haben.

30. October, 4^h Früh wurde von einem Herrn eine schwache Erschütterung wahrgenommen. Es soll dabei ein Ofenthürchen in Bewegung gekommen sein.

7. November, 4^h 55^m Früh. Stoss bedeutend stärker als die früheren und trotz der frühen Stunde von mehreren Personen, jedoch nicht allgemein wahrgenommen, auch vom Beobachter nicht. Dauer nach verlässlichen Angaben 2—3^s. Einzelne Personen hörten ein Rollen, im ersten Stockwerk wurde der Stoss stärker verspürt als zu ebener Erde, desgleichen in älteren aus Holz gebauten Häusern.

17. November, nach 6^h Früh schwache, circa 2^s dauernde Erschütterung von einzelnen Personen wahrgenommen, schwächer als der Stoss am 7. November.

---

[1] Möglicherweise ist dieses Datum unrichtig und soll heissen 25. October.

Neukirchen.

Länge: 10° 7', Breite: 50° 13'.

Unterlage: Schuttboden (Tertiär).

Beobachter: Med. Dr. Fürth.

25. October, gegen 9^h Abends.

29. October, 7^h 38^m Abends allgemein wahrgenommene Erschütterung; ein Gegenstand fiel in der Richtung von NE nach SW um; verhallender Donner folgte nach. In einzelnen Wohnungen geriethen die Bilder an den Wänden in Bewegung. Geschirr klirrte in den Kästen. Am 29. wurden von anderen Personen den ganzen Tag schwächere Erschütterungen beobachtet.

7. November, 5^h Früh. Beobachter wurde aus dem Schlaf geweckt, das Bett und das ganze Haus fing an zu schwanken. Beobachter fühlte sich hin und her geworfen. Fenster klirrten, diess dauerte mehrere Secunden, hierauf hörte man ein donnerähnliches Dröhnen. Richtung NE—SW. Kein Schaden.

16. November, 5^h 30^m Früh, 1^h 45^m Nachmittags.

17. November, 6^h 35^m Morgens, 7^h 55^m Morgens, mitteleuropäische Zeit. Diese Stösse wurden allgemein wahrgenommen als Zittern und Schaukeln; Richtung NE—SW. Die Erschütterung am 17. November, 6^h 35^m dauerte etwa 8^s und übertraf alle bisher wahrgenommenen. Schwaches Donnern ging voraus und verstärkte sich im Laufe derselben. Nach der Erschütterung verspürte man noch ein secundenlanges Erbeben des Bodens. Richtung wie im October. Einzelne bewegliche Gegenstände fielen um, Gläser, Geschirr klirrte, Öfen wurden beschädigt, Mörtel fiel von den Zimmerdecken, die Bevölkerung ist aufgeregt.

Am 16. und 17. zahlreiche schwächere Erschütterungen.

Neumugl.

Länge: 10° 9', Breite: 49° 56'.

Unterlage: Glimmerschliefer.

Beobachter: Franz Pötzl, Lehrer.

29. October, circa 8^h Abends. Rollen in der Dauer von circa 6^s von mehreren Personen wahrgenommen.

7. November, circa 5^h Früh Zittern der Fensterrahmen und Thüren, wie wenn ein kleiner Wagen vorbeigefahren wäre, vom Beobachter, der bereits wach war und anderen Bewohnern bemerkt.

17. November, circa 7^h Früh. Ähnliche schwache Erschütterung.

Neusattl.

Länge: 10° 23′, Breite: 50° 12′.

Unterlage: Braunkohlenformation.

Beobachter: A. Oertling.

7. November vergl. Elbogen.

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh, $7^h 50^m$ Früh. Der erste Stoss war der stärkere, dauerte circa 3^s und war von unterirdischem Rollen und Rauschen begleitet. Beobachter wurde im Bette hin und hergeworfen; die Wände zitterten als wenn in unmittelbarer Nähe eine Thüre mit grosser Gewalt zugeschlagen würde. Der zweite Stoss war von kurzer Dauer und zeigte dieselben Begleiterscheinungen, jedoch nur sehr schwach.

Petschau.

Länge: 10° 30′, Breite: 50° 5′.

Unterlage: Lehm (Untergrund: Granit).

Beobachter: Alois Koppmann, Oberlehrer.

Zeitangaben nicht corrigirt.

7. November, $5^1/_4{}^h$ Früh. Dauer 5^s. SE—NW.

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh. Dauer 7^s. SE—NW.

Bei beiden Erdbeben war die Bewegung derart, als ob ein beladener Wagen von fernher über gefrorenen Erdboden, dann über eine Brücke, dann wieder auf Erdboden rollte. Die mittleren Erschütterungen, die 2—3^s dauerten, waren am stärksten. Anhaltendes Rollen begleitete die Erscheinung. Freistehende Schultafeln und Kästen wackelten. Beim ersten Stoss fiel ein Regenschirm von der Wand, beim zweiten blieb eine Uhr stehen. Bevölkerung verhielt sich gleichgiltig.

Am 17. November, 2^h Früh will ein Bäcker Erschütterungen verspürt haben.

Die Erschütterungen wurden auch in der Umgebung, so in Wasserhäuseln und Gängerhäuseln beobachtet.

Beobachter: Josef Müchl, Stadtsecretär (erhalten durch den Beobachter in Karlsbad Herrn J. Knett).

17. November, 2^h Nachts (schätzungsweise, nicht vom Beobachter wahrgenommen).

6^h 30^m Früh circa 4^s dauernd.

7^h 55^m Früh kürzer. Bei der ersten Erschütterung war die Bewegung ein Rütteln, bei der zweiten ein Walzen (langsames Schaukeln). Die Richtung W gegen E. Bei der ersten Erschütterung (6^h 30^m) ein dumpfes Grollen in der Richtung gegen E während und nach der Erschütterung.

Vergl. auch die Berichte aus Tepl und Karlsbad.

Pfraumberg.

Länge: 10° 20′, Breite: 49° 40′.

Unterlage: Verwitterter Fels (Gneiss).

Beobachter: G. Bauer, Oberlehrer.

29. October, 8^h Abends *(a)*.

7. November, $4^3/_4{}^h$ Früh *(b)*.

17. November, 3^h Früh *(c)*, zwischen 6 und 7^h Früh *(d)*.

Die Angaben *a, b, c* von einer zuverlässigen Partei. Von anderen Personen wurde *d* beobachtet. Zwei fernere Angaben bestätigen die Erschütterung 3^h Früh, wissen aber den Tag nicht mehr anzugeben. Für den 17. November wird von der Mehrzahl der Beobachter N—S, von einer Person S—N angegeben; Dauer 2^s. Beobachter hat selbst nichts wahrgenommen.

Pirkenhammer.

Länge: 10° 32′, Breite: 50° 11′.

Unterlage: Schuttboden (Untergrund: Granit).

Beobachter: Med. Dr. Fischer. Zeitangaben nicht corrigirt.

29. October nicht beobachtet.

10. November[1] 5^h Früh.

17. November, 6^h 20^m und 8^h Früh. Die Erschütterungen wurden allgemein wahrgenommen, dauerten ein paar Secunden und waren von gleichzeitigem Rasseln begleitet. Bevölkerung ruhig.

Vergl. auch die Berichte von Karlsbad.

[1] Datum offenbar irrthümlich, soll wahrscheinlich heissen 7. November.

Plan.

Länge: 10° 25′, Breite: 49° 52′.

Unterlage: Glimmerschiefer:
Beobachter: Med. Dr. Urban.
Die Erschütterungen wurden in Plan nicht wahrgenommen.

Platten.

Länge: 9° 26′, Breite: 50° 23′.

Unterlage: Granit.
Beobachter: J. E. Pechauschek, Districtsarzt.
Die Erschütterungen am 25. October wurden nicht wahrgenommen. Die Erschütterungen am 29. October, Abends und 7. November, Früh wurden beobachtet.

Pressnitz.

Länge: 10° 48′, Breite: 50° 28′.

Unterlage: Fels, Thonschiefer.
Beobachter: M. U. Dr. Karl Krieglstein von Sternfeld. Zeitangaben nicht corrigirt.

Die Erschütterungen am 25. und 29. October wurden nicht gespürt.

7. November, 5^h 15^m Früh. Von etwa 30 Personen wahrgenommen. Der ersten stärkeren Erschütterung folgte etwa 3^s später eine zweite schwächere. Zittern. Richtung NE—SW nach Beobachtung bewegter Gegenstände. Dauer 3—4^s; gleichzeitig und von gleicher Dauer ein kurzes donnerartiges Rollen, wie wenn ein schwerer Wagen rasch vorüberführe. Klirren von Gläsern und Porzellan. Nur in den oberen Stockwerken von etwa 5—6 zerstreut liegenden Häusern beobachtet.

Radonitz.

Länge: 10° 57′, Breite: 50° 17′.

Unterlage: Braunkohlenformation.
Beobachter: M. U. Dr. Johann Frey.
Kein Erdbeben beobachtet.

Rommersreuth.

Länge: 9° 56′, Breite: 50° 12′.

Unterlage: Verwitterter Granit.

Beobachter: ? (Lehrer J. Frey?)

17. November, 6^h 30^m Früh, 7^h 45^m Früh, 1^h 15^m Nachmittags. Die Stösse wurden allgemein wahrgenommen. Sie waren alle ähnlich, begannen mit Rollen, das beiläufig 2^s dauerte, dann folgte ein Schlag (unterirdischer Knall), wodurch die Fenster klirrten, und hängendes Geschirr bewegt wurde. Kein Schaden. Bevölkerung etwas ängstlich. Auch an früheren Tagen wurden Stösse wahrgenommen, genauere Daten fehlen. Der Stoss um 6^h 30^m Früh war der stärkste.

Rossbach.

Länge: 9° 50′, Breite: 50° 17′.

Unterlage: Thonschiefer.

Beobachter: Oberlehrer A. Wölfel. Zeitangaben nicht corrigirt.

25. October. } Wiederholte Erdstösse.
26. October. }

29. October, 7^h 50^m (die Uhr geht etwas zu früh) Abends. Kräftiger Erdstoss, allgemein wahrgenommen, Richtung nach den fast unmerklichen Schwingungen der Hängelampe N—S (nicht sicher). Dauer $5-6^s$ nach Schätzung. Gleichzeitig ein Geräusch, wie Rasseln auf der Strasse, als ob ein schwerer Wagen auf hartem Wege rasch vorbeifahre. In Holzhäusern, die auf Fels stehen, krachten die Balken und schwankten (laut Angabe; Beobachter meint: wahrscheinlich zitterten) die Hängelampen.

30. October, zwischen 3 und 6^h Früh wurden wiederholt bedeutende Erschütterungen von einzelnen wachen Personen beobachtet.

7. November, Früh, 5^h. Allgemein wahrgenommen. Die stärkste aller Erschütterungen. Beobachter lag im Bett, hörte ein Rollen, als ob ein sehr schwer beladener Wagen vorüber fahre, gleichzeitig kam es ihm vor, als ob das Schulhaus leicht erzittere. Richtung NE—SW, jedoch nicht genau feststellbar.

Dauer $5—6^s$ nach Schätzung. Erschütterung und Geräusch war gleichzeitig.

Seither wiederholte Erschütterung gleich fernem Donner.

17. November, $6^1/_2{}^h$ Früh ein starker Stoss, ähnlich dem vom 7. November, jedoch etwas schwächer. Keine Beschädigung.

Die Stösse am 25. bis 29. October wurden in Plauen nur zum Theil gefühlt. Der Stoss am 7. November war eine Stunde westlich von Rossbach noch deutlich fühlbar. In Losau, zwei Stunden westlich von Rossbach, wurden die Stösse nur von einzelnen wahrgenommen. In Rehau SW von Rossbach wurden die stärkeren Stösse wie in Rossbach verspürt. In Hof wurde nichts wahrgenommen.

Stoss am 24. November vergl. Gottmannsgrün.

Rothau.

Länge: 10° 14′, Breite: 50° 18′.

Unterlage: Fels (Glimmerschiefer).

Beobachter: Heidler, Eisenwerksdirector.

Über die in Rothau beobachteten Stösse liegt folgende Liste vor, welche Herr Karl Kern, Cassier des Eisenwerkes, nach sorgfältigen Notirungen verfasst hat.[1]

25. Oct.		$2—4^h$	Früh	wiederholtes Rollen.	
		2^h	Nachm.	ebenso.	
		4^h 25^m	»	2 schwache Erdstösse	Richtung SE—NW mit circa 2^s dauerndem Rollen.
		4 30	»	1 stärkerer Erdstoss	
		9 15	Abends	2 stärkere Erdstösse in kurzen Intervallen von circa 2^s aufeinander folgend mit 4^s anhaltendem Rollen und Getöse, Richtung NW gegen SE.	
	*	9 35	»	weiteres Rollen, kurz andauernd.	
	*	10 25	»	» » » »	

1 Diejenigen Stösse, welche nach den vorliegenden Graslitzer Meldungen dort nicht beobachtet wurden, sind durch einen * kenntlich gemacht.

26. Oct.				verlief Tag und Nacht ruhig.
27. »	*	7^h 15^m	Abends	stärkeres Geräusch, während der Nacht oftmaliges entferntes Donnerrollen von SE her.
28. »				verlief ziemlich ruhig, wenig vernehmbar.
29. »		6 30	»	1 Erdstoss durch seine Erschütterung deutlich wahrnehmbar.
		7 50	»	heftiger Erdstoss (vielleicht der stärkste) von NW ohne vorheriges Rollen plötzlich wie ein Blitzschlag oder ein Kanonenschuss eintretend, das ganze Haus erschütternd und an den Wänden Hängendes in Bewegung setzend, die Tischlampe hoch aufflackernd, mit kurzem donnerähnlichen Rollen verlaufend.
		9 20	»	hörbares unterirdisches Rollen.
		9 25	»	
		9 30	»	
		9 35	»	
30. »		$1—2^h$	Morgens	anhaltendes donnerähnliches Getöse von SE in kurzen Pausen aufeinanderfolgend, mitunter auch zwei von einander deutlich zu unterscheidende Donnerrollen zusammenfallend mit zeitweilig erfolgendem Geklirr und dumpfem Dröhnen, wie von in die Tiefe stürzenden Steinmassen.
		$4—5^1/_2$	»	
		5^h 30^m	Abends	schwacher Erdstoss mit Rollen.
	*	8 25	»	» » » »
	*	8 30	»	» » » »
31. »	*	12 15	Morgens	donnerartiges Rollen.
		1 15	»	zweimaliges donnerartiges Rollen, sonst die Nacht über ruhig.
		9 15	Vorm.	leichter Erdstoss mit kurzem Rollen.

1. Nov.		2—3h	Morgens	unterbrochenes donnerartiges Rollen.
		3h	»	ziemlich heftiger Erdstoss, plötzlich ohne vorheriges Geräusch eintretend, mit grosser Erschütterung.
		3—3 1/2h	»	weiteres unterbrochenes Rollen und Geräusch.
2. »		1 1/2h	»	leichter Erdstoss.
3. »		6h	Abends	» »
4. »		10h 55m	Vorm.	leichter Erdstoss, mehr Rollen.
		1 50	Nachm.	2 schwache Erdstösse.
		7 50	Abends	2 schwache Erdstösse mit vorangehendem Zusammensturz, dann kurzes Rollen.
		8 10	»	1 leichter Erdstoss mit kurzem Geräusch.
		9 25	»	1 leichter Erdstoss, kurz.
5. »		1 15	Morg. bis	wiederholte Erschütterungen.
		2 —	»	
	*	6 45	Abends	schwache Erschütterung mit Rollen.
		9 45	»	stärkere » » »
6. »		6 —	Morgens	dreimaliges schwaches Erdbeben
		8 45	Abends	zweimalige Erschütterung kurz nacheinander.
		9 53	»	einmalige Erschütterung.
7. »		2 —	Morgens	Erdstoss mit längerem Beben.
		5 —	»	2 starke Stösse rasch auf einander.
		4 —	Nachm.	schwaches Erdbeben mit unterirdischem Rollen.
		4 14	»	ein mehr fühlbares Erdbeben,
		5 40	»	ein längeres fühlbares Erdbeben.
		5 41	»	1 starker Erdstoss mit lang andauerndem Rollen.
	*	7 32	Abends	ein schwaches Erdbeben, kurz.
	*	7 40	»	ein stärkeres Erdbeben, kurz.
		8 30	»	Erdbeben in anscheinender Richtung von N nach W.
8. »	*	8 45	»	eine schwache Erschütterung.

8. Nov.		9^h 30^m	Abends	schwache Erschütterung.	
9.—11. November				wurden keine Erschütterungen wahrgenommen.	
12. Nov.		5^h —^{m}	Morgens	eine schwache Erschütterung.	
		6 —	»	etwas stärkere Erschütterung.	
		6 10	»	schwache Erschütterung.	
13, 14. November				verliefen ruhig.	
15. Nov.	*	3^h 40^m	Nachm.	schwaches Erdbeben mit Rollen.	
		9 45	Abends	schwaches Erdbeben mit Rollen.	
16. »		1—2^h	Morgens	wiederholtes Rollen, schwach.	
		3^h 30^m	»	starkes Rollen.	
		4 20	»	zweimaliges starkes Rollen.	
		4 40	»	starkes Rollen.	
		5 45	»	1 starker Erdstoss mit Rollen.	
		7 —	»	starkes Rollen.	
	*	1 45	Nachm.	Erdstoss leichter Natur.	
17. Nov.		1^h 30^m bis 3^h	Morgens	öfteres sich wiederholendes Rollen.	
		3^h 30^m	»	starker Erdstoss mit Rollen.	
		6 20	»	intensiv starker Erdstoss	
		6 45	»	leichter Erdstoss	dazwischen wiederholtes Rollen.
		7 45	»	stärkerer Erdstoss	
	*	10 10	Vorm.	vernehmbares unterirdisches Rollen.	
		4 20	Nachm.	schwacher Erdstoss anscheinend von SE.	
	*	8 20	Abends	zweimaliges unterirdisches Rollen.	

Ausser dieser Liste verdanke ich bezüglich der letzten Periode Herrn Heidler folgende Beobachtungen:

15. Nov.	3^h 45^m	Nachm.	Erschütterung.
	9 45	Abends	Erschütterung mit Rollen.
16. »	1—2^h	Morgens	wiederholtes Rollen.
	3^h 30^m	»	starkes Rollen.
	4 20	»	2 starke Rollbewegungen hintereinander.

16. Nov.	4^h 40^m	Morgens	starkes Rollen.
»	5 45	„	Erdstoss mit Rollen.
	7 —	»	Rollen.
	1 45	Nachm.	Erdstoss.
17. »	1 30	Morgens	Rollen.
	6 30	»	starker Erdstoss mit Rollen.
	6 45	»	Erdstoss.
	7 45	»	starker doppelter Erdstoss, mit kurzem Rollen, der stärkste, der bisher beobachtet wurde.
	10 10	Vorm.	starkes Rollen.
	4 30	Nachm.	starker Stoss mit kurzem Rollen.
	$9^1/_2{}^h$	Abends	seit dieser Zeit mehrere schwache Bewegungen.
18. »	12^h 5^m	Nachm.	ein schwächerer Stoss.
20. »	1 —	Früh	schwache Stösse mit kurzem Rollen.
	1 40	»	

Zu dieser Liste werden folgende Erläuterungen mitgetheilt:

Die starken Stösse wurden allgemein wahrgenommen. Die starken Stösse um 6^h 30^m und 7^h 40^m Früh wurden auch in Falkenau zum ersten Male gespürt. Die starken Stösse verspürte man als Schlag von unten mit einem etwa von NE kommenden Seitenruck. Diese Richtung NE nach SW schliesst der Beobachter auch aus der Richtung der durch die starken Stösse am 17. November entstandenen Mauerrisse in seiner Wohnung. In der NE-Ecke des Hauses ist die Hauptmauer des Hauses von einer in der Richtung E—W laufenden Zwischenmauer abgetrennt. Das begleitende Geräusch machte bei den beiden starken Stössen am 17. November den Eindruck eines dumpfen Knalles. Möbel schwankten, Gebäude erhielten $^1/_2$—1 *m* lange ungefährliche Risse. Hunde waren auffallend erregt.

Die Erschütterungen sind nicht gleichartig. Man verspürt bisweilen das Rollen ohne eigentlichen Stoss, in anderen Fällen Stoss mit Rollen. Bei den heftigsten Stössen dauert das Rollen nur 1—2^s, die länger anhaltenden Roller dauern 4—12^s. Beobachter meint, die Ursache der letzten Stösse müsse der Oberfläche näher gerückt sein als bei den Stössen Ende October.

Von demselben Beobachter wurde ferner die folgende Liste älterer Erdbebenbeobachtungen in Rothau mitgetheilt, welche gleichfalls Herrn Karl Kern zum Verfasser hat.

»Alte Leute erzählen von einem in den 1830er Jahren (wahrscheinlich im Jahre 1835 oder 1836) vorgekommenen Erdbeben, welches durch einige Wochen auftrat und durch die wiederholten Erderschütterungen die Bevölkerung in Angst und Aufruhr versetzte.

In der zweiten Hälfte August (vielleicht gegen Ende August) des Jahres 1860 trat Morgens zwischen 3 und 4^h ein Erdstoss in der Richtung NE nach SW mit durch einige Secunden andauerndem unterirdischen Rollen auf, ohne weitere Erdbewegungen im Gefolge zu haben.

Am 9. Jänner 1862, Nachmittags 3^h heftiger Erdstoss von NE, begleitet von einem durch einige Secunden wahrnehmbaren unterirdischen Rollen und Getöse.

In der ersten Hälfte October 1872, um 3^h Nachmittags ein heftiger Erdstoss von NE nach SW mit Rollen in der Dauer von einigen Secunden, welcher durch die Erschütterung in den Häusern an den Wänden Hängendes in Bewegung setzte.

Am 19. Mai 1894, Morgens 6^h ein leichter Erdstoss von NE, dem um 6^h 15^m ein zweiter stärkerer nachfolgte, welcher in den Wohnungen diverse Gegenstände in schaukelnde Bewegung brachte.

Beide Erdstösse waren von unterirdischem Rollen durch einige Secunden begleitet.

Bemerkt wird, dass die im Jahre 1860, 1862 und 1872 aufgetretenen, immer nur vereinzelt gebliebenen Erdstösse in unserer nächsten Umgebung verspürt wurden, dass jedoch die beiden letzten Erdstösse vom 19. Mai 1894 sich anderweitig gar nicht fühlbar gemacht zu haben scheinen, nachdem die öffentlichen Blätter hierüber gar keine Nachrichten brachten.«

Sandau.

Länge: 10° 13′, Breite: 50° 1′.

Unterlage: Granit.

Beobachter: J. Moissl. Zeitangaben nicht corrigirt.

25. October. Keine Erschütterung.

29. October, Abends, Erschütterung beobachtet.

7. November nach 5^h Früh;

17. November, 6^h 30^m, 7^h 55^m Früh. Allgemein wahrgenommen. Der erste Stoss als schaukelnde Bewegung von 4—5^s Dauer. Richtung SE—NW. Ein im Bette Liegender, der durch den Stoss geweckt wurde, hatte das Gefühl, als ob sich die Bettstatt in der genannten Richtung fortbewegen würde.

Unterirdisches Rollen, fernem Donner vergleichbar, folgte nach der Erschütterung. Fenster und Thüren zitterten, die Thür eines Geschirrschrankes sprang auf. Das Klirren aneinanderschlagender Gläser war deutlich vernehmbar.

Der zweite Stoss war bedeutend schwächer und dauerte nur 2^s.

Im nahen Weiler Ödhaus am Fusse des Dillenberges wurden auch am 25. October Erschütterungen wahrgenommen.

Sangerberg.

Länge: 10° 24′, Breite: 50° 3′.

Unterlage: Urgestein (Hornblendeschiefer).

Beobachter: F. Wiesner, Lehrer. Zeitangaben nicht corrigirt.

17. November, 6^h 29^m Früh. Drei rasch hintereinander folgende Stösse, von denen der erste der heftigste war, mit Zittern dazwischen. Dauer 3—4^s. Beobachter fühlte sich im ersten Stock, auf dem Ruhebett liegend und lesend, von SW nach NE bewegt. Geräusch als wenn ein beladener Wagen über eine Holzbrücke fährt, besonders zu ebener Erde wahrnehmbar.

$7^3/_4{}^h$ Früh. Längerer heftigerer Stoss mit einem jähen Ruck, dem längeres Beben folgte. Bevölkerung blieb ruhig; in Schönfeld bildete sich eine Pinge.

Beobachter: Franz Beck, Stadtsecretär, mitgetheilt durch J. Knett, Beobachter in Karlsbad.

17. November, 6^h 30^m Früh. Ziemlich starker Stoss, 10^s, vor und nachher dumpfes Donnerrollen; Richtung NW—SE

nach unmittelbarer Empfindung, Küchengeräth klirrte, Thüren knackten. Wurde in den meisten Häusern gefühlt. 7^h 55^m wellenförmige Erschütterung, vielleicht 5^s dauernd, mit kurzem dumpfem Rollen.

Nach einer Geheimrath Credner zugekommenen Meldung wurde der Stoss am 7. November, Früh in Sangerberg beobachtet.

Siehe auch Tepl.

Schindlwald.

Länge: 10° 17′, Breite: 50° 19′.

Unterlage: Felsiger Boden (Granit).

Beobachter: Med. Dr. Dwořak. Zeitangaben nicht corrigirt.

25. October, $4^h 44^m$ Nachmittags drei kurz aufeinanderfolgende, allgemein wahrgenommene Erschütterungen. Schaukeln SW—NE. Geschirr pendelte an einer in dieser Richtung laufenden Wand. Dauer $2—3^s$; unmittelbar nachfolgend ein Rollen; Bevölkerung ruhig.

9^h 30^m Abends. Eine ähnliche Erschütterung.

29. October, 7^h 48^m Abends, Bahnzeit. Schaukeln allgemein wahrgenommen. SW—NE. Dauer circa 2^s, begleitet von Rollen, als ob im Hausflur Bierfässer abgeladen würden, folgte unmittelbar nach. Bevölkerung ruhig. Kein Schaden.

30. October, 1^h, 4^h, nach 6^h, $7^3/_4{}^h$ Früh. Ähnlich der vorangegangenen Erschütterung vom 29. October.

Über spätere Stösse keine Nachricht.

Schlackenwerth.

Länge: 10° 37′, Breite: 50° 19′.

Unterlage: Schuttboden (Alluvium über Basalt und Basalttuff des Duppauer Gebirges).

Beobachter: Med. Dr. Cavaliere Anton Rohrer.

Die Stösse am 25. und 29. October wurden nicht beobachtet.

7. November, $4^3/_4{}^h$ Früh. Zittern ungefähr 4^s dauernd, ohne Geräusch, von einzelnen Personen wahrgenommen.

17. November wurde nichts wahrgenommen.

Schlaggenwald.

Länge: 10° 28', Breite: 50° 8'.

Unterlage: Theils Schuttboden, theils Fels (Gneiss).

Beobachter: W. Kraus, Bürgerschuldirector. Zeitangaben corrigirt.

Die Stösse vom 25. und 29. October wurden nicht beobachtet.

7. November, 5^h Morgens. Ein Stoss von WNW—ESE. Hierauf nach ungefähr 2^s ein ziemlich starkes Rollen, wie wenn ein schwerbeladener Wagen über das Pflaster fährt, in der Dauer von 4^s. Fenstertafeln und Porzellangeschirr klirrte. Wurde von vielen Personen wahrgenommen (aber nicht vom Beobachter).

17. November, 6^h 40^m (Beobachtung im Schulgebäude, das auf Fels steht). Ein mittelstarker Stoss, nach $1—1^1/_2{}^s$ langer Pause ein 3^s dauerndes starkes Rollen, welches mit einer heftigen, von starkem Getöse begleiteten Erschütterung abschloss. Das Rollen war erst stark, dann abnehmend. Richtung WNW—ESE. Bilder an einer WSW—ENE laufenden Wand bewegten sich. Von vielen Personen wahrgenommen. Schaden keiner. Bevölkerung ruhig.

7^h 58^m. Schwache Erschütterung von einigen Personen wahrgenommen. Im Schulhause nicht verspürt, da das Versammeln der Schüler Getöse macht.

Schönbach.

Länge: 10° 4', Breite: 50° 16'.

Unterlage: Schiefer.

Beobachter Med. Dr. F. Junger. Zeitangaben nach Telegraphenuhr verglichen.

25. October, 4^h 55^m Nachmittags, *$5^h 35^m$ Nachmittags[1], 9^h 0^m, *$11^h 30^m$ Abends kurze Stösse $1—1^1/_2{}^s$ dauernd, von donnerähnlichem Geräusch begleitet, hängende Gegenstände, Bilder etc. wankten, kleinere Gegenstände fielen aus Schränken, Klirren der Fenster. Bevölkerung war bestürzt, einzelne Familien

---

[1] Mit * sind Stösse bezeichnet, die nicht mit in Graslitz beobachteten zusammenfallen.

verliessen ihre Behausung. Ausser den angeführten Stössen kleinere in den Zwischenzeiten.

29. October, 6^h Abends, ein kurzer Stoss, $7^h\,50^m$ Abends ein sehr starker Stoss wie rollender Donner $2-2^1/_2{}^s$, $8^m\,55^m$, $9^h\,25^m$, $9^h\,30^m$, $9^h\,38^m$ kurze Stösse $1-1^1/_2{}^s$ dauernd.

30. October. Von $2^1/_2{}^h$ bis 6^h Früh sehr zahlreiche kurze Stösse. — $2^h\,35^m$ sehr starker Stoss, $2-2^1/_2{}^s$ dauernd; zahlreiche Bewohner, sowie der Beobachter wurden aus dem Schlaf geweckt; donnerähnliches Geräusch begleitete ihn. Fenster klirrten; Wände zitterten, die Gebäude wurden erschüttert, jedoch ohne Schaden zu nehmen. Bewohner eilten bestürzt aus ihren Wohnungen auf die Strasse.

7. November, $5^h\,10^m$ Früh. Starker Erdstoss mit donnerähnlichem Rollen, 2^s dauernd. Fenster klirrten, Erzittern der Wände und beweglicher Gegenstände. Während der Tage zwischen 30. October und 7. November waren wiederholt kleinere Erdstösse bemerkbar.

15. November, $4^h\,49^m$ Nachmittags, ziemlich starker Stoss mit Rollen $1^1/_2{}^s$ dauernd. Hängelampe erzitterte.

Die Erschütterungen dauern mit Pausen an. Im Verlaufe der Nacht kamen wiederholt Stösse vor, am meisten bemerkbar waren die Stösse:

16. November		1^h	35^m		
		1	37		
		4	23		
		5	45	Früh; letzterer stark.	
17. »		6^h	30^m	Früh ein $4-5^s$ dauernder Stoss, dann kurze Stösse um	
		6	31	Früh	
		6	32	»	
		6	33	»	
	*	6	40	»	ein starker Stoss 2^s
	*	6	45	»	ein $5-6^s$ dauernder Erdstoss
	*	6	48	»	ein kurzer, starker Stoss
	*	6	53	»	ein $2-3^s$ dauernder kräftiger Stoss
	*	7	54	»	ein 5^s dauernder starker Stoss

17. November, * 8^h 52^m Vormittags
* 8 57 »
*10 15 » kurze, starke Stösse. Die Ängstlichkeit der Bewohner steigt.
4 24 Nachmittags starker Stoss,
seither Ruhe, welche auch später (letzte Nachricht vom 24. November) nicht gestört wurde.

Schwaderbach.

Länge: 10° 11', Breite: 50° 22'.

Unterlage: Urthonschiefer.

Postmeldung: 25. October Früh 4^h 42^m, Mittags $12^1/_2{}^h$, 1^h 36^m, Nachmittags 4^h 42^m—5^h 45^m und Abends 9^h 12^m merkliche 3—6^s andauernde Erdstösse. Richtung von NW gegen SE mit donnerähnlichem Geräusch. Schaden keiner.

Von Montag den 25. October an werden hier täglich abermals Erderschütterungen wahrgenommen, besonders zahlreich treten dieselben in der Nacht vom Freitag auf Samstag vom 29.—30. October auf, von 5—10^m in Zwischenräumen mitunter sehr stark und von heftigem unterirdischen Getöse begleitet. Schaden bis jetzt keiner. (Meldung vom 30. October. Später keine Meldung eingelangt.)

Schwarzenbach.

Länge: 10° 7', Breite: 50° 17'.

Unterlage: Schuttboden (Untergrund: Phyllit).

Beobachter: J. Deimert, Schulleiter.

Vom 25. October bis 1. November täglich Erdstösse. Die Bewegung bestand in einem Zittern der Erde und endigte mit einem kräftigen Stoss. Die Richtung der Stösse schien NE gegen SW zu sein. Dauer der starken Erschütterungen 3—5^s, der schwachen höchstens 2^s. Mit den Erschütterungen war donnerartiges Rollen verbunden, das der Erschütterung kurz voran ging. Es war im Hause besonders Nachts besser und stärker zu hören als im Freien und bei Tage. Die stärkeren Stösse machten das ganze Haus zittern, das Geschirr klirren, Personen, die an der Wand lehnten, erhielten einen Abstoss

von der Wand, die auf Stühlen sassen, wurden förmlich emporgehoben. Der Ofen drohte oft einzustürzen. Die Bevölkerung ist in Angst. Nach den stärksten Stössen wollten Einzelne die Wohnungen verlassen. In Absroth bekam am 29. October eine Wand Risse.

Am stärksten war in dieser Periode ein Stoss am 29. October kurz nach 8^h Abends. In der folgenden Nacht waren noch sehr viele, mitunter ziemlich kräftige Erdstösse. Der letzte fand 1. November gegen 3^h Früh statt.

Neuerliche Erdstösse fanden statt:

7. November Früh gegen 5^h ein ziemlich heftiger Stoss.

Am 16. November, 2^h Nachmittags ein heftiger Stoss, Abends einige schwächere.

Am 17. November fand Früh um $6^3/_4{}^h$ ein sehr heftiger Stoss statt, diesem folgten nach 10^m zwei rasch aufeinander folgende schwächere Erdstösse.

8^h Früh wieder ein sehr heftiger Stoss, dem im Laufe des Vormittags noch zwei schwächere folgten.

$4^1/_4{}^h$ Nachmittags und Abends noch je ein Erdstoss.

Die Erschütterungen dauerten $5-10^s$. Richtung SE gegen NW, waren mit unterirdischem Rollen, Donnern verbunden, welches dem kurzen kräftigen Stoss gleich folgte und mehrere Secunden dauerte.

Stein.

Länge: 10° 14′, Breite: 50° 18′.

Unterlage: Thonschiefer.

Beobachter: Wenzel Lill, Oberlehrer. Zeitangaben nicht auf die Minute verlässlich.

25. October, $7^1/_2-8^h$ Früh mehrmals. — $4^1/_4{}^h$ Nachmittags.

29. October, 7^h55^m Abends, in der Nacht darauf mehrmals bis 30. October $5^1/_2{}^h$ Früh.

7. November 6^h Früh.

16. November 7^h Früh.

17. November 7^h Früh, $10^1/_2{}^h$ Vormittags.

Die Liste enthält nur die Haupterschütterungen, doch waren in der Nacht vom 29. auf den 30. October ungezählte leichtere Erschütterungen. Auch an den anderen Tagen waren

die angeführten Erdstösse von mehreren leichteren Erdbeben begleitet. Die Erschütterungen waren wellenförmig, die Hauptstösse waren von unten auf zu fühlen. Dem Beobachter schienen die Erschütterungen von SW zu kommen, andere geben E—W an. Die starke Erschütterung am 29. October dauerte 2^s, die anderen dauerten kürzer. Die Erderschütterungen waren mit einem vorangehenden unterirdischen dumpfen Rollen verbunden, in welchem der Erdstoss den Gipfelpunkt bildete. Das Rollen ging immer voran, dann folgte die Erschütterung und der Stoss. Die Dauer betrug $1—2^s$, am 29. October aber wohl 3^s. Fenster zitterten, Geschirre und Geräthe rührten sich. Beschädigung an Gebäuden ist nicht vorgekommen.

Am 16. November Früh 7^h hat das Erdbeben in Prünles im Schulhause viele Risse bewirkt.

Stelzengrün.

Länge: 10° 24', Breite: 50° 15'.

Untergrund: Oberflächlich Schuttboden, Untergrund Fels.

Beobachter: Anton Renz, Oberlehrer.

29. October, $7^h 45^m$ Abends von einzelnen Personen beobachtet. Richtung SE. Dauer 1^s. Geräusch gleich dem Rasseln eines Wagens ging voraus. Klirren loser Gegenstände (Blechstützen).

Am 25. und 26. October wurden in Chodau schwache Erdstösse verspürt. Auch der oben erwähnte Stoss am 29. October wurde in Chodau von einzelnen Personen wahrgenommen.

Tachau.

Länge: 10° 17', Breite: 49° 48'.

Unterlage: Gneiss.

Beobachter A. Laufke, k. k. Fachschulleiter, berichtet, dass die Erschütterungen nicht bis in die Gegend von Tachau gelangten.

Beobachter J. Höfer, Lehrer i. P., berichtet, dass nach einem Gerücht in Paulusbrunn der Erdstoss am 17. November gespürt worden sein soll. Einige Frauen wollen am selben Tage 5^h Früh in Tachau eine Erschütterung gefühlt haben.

Taschwitz.

Länge: 10° 50', Breite: 50° 10'.

Unterlage: Basalt.

Beobachter: A. J. Grohmann, Oberlehrer.

November. Datum nicht genau erinnerlich, Sonntag, Früh $4^3/_4{}^h$ wurden Personen durch einen Erdstoss aus dem Schlafe gerüttelt, im Glasschranke klirrte das Geschirr, Rollen wie von einem Wagen, der über hart gefrorenen Boden fährt, soll von ENE hergekommen sein.

Ein zweiter Erdstoss später an einem Mittwoch, $6^1/_2$ Früh, von einigen Personen beobachtet, als »ob ein Wagen über die benachbarte Brücke fahre«, die Fenster klirrten ein wenig.

(Die beiden Beobachtungen beziehen sich augenscheinlich auf die Stösse am 7. und 17. November. Der Beobachter berichtete auf Anfrage erst im April 1898.)

Tepl.

Länge: 10° 37', Breite: 49° 59'.

Unterlage: Gneiss.

Beobachter: N. C. Zembsch, Forstverwalter. Zeitangaben nach der Telegraphenuhr.

Die Erschütterungen vom 25., 29. October und 7. November wurden nicht gespürt.

17. November, $6^h 25^m$, $7^h 30^m$ Früh. Von einzelnen Personen als Schlag von unten wahrgenommen; Geräusch gleich dem Rollen eines schwer beladenen Wagens dürfte gleichzeitig oder voraus gewesen sein. Leichtes Klirren von Gläsern, selbst von Tellern. In einem Stall, wo mehrere Rinder gestanden, sprangen sämmtliche (ohne dass die Wärter eine Ursache ahnten) plötzlich, gleichsam erschrocken auf.

Von den Wasserstationen längs des Tepllaufes erhielt Beobachter telephonisch folgende Meldungen:

	I.	II.
Karlsbad	$6^h\ 25^m$	$7^h\ 48^m$
Einsiedl	6 30	7 40
Petschau	6 30	7 45

	I.	II.
Sangerberg	$6^h\ 30^m$	$7^h\ 45^m$
Tepl	6 30	(7 30 Nicht gewiss)
Marienbad	6 38	7 42

In Marienbad wurde um 5^h Früh ein schwächerer Stoss verspürt.

Theusing.

Länge: 10°40', Breite: 50° 4'.

Unterlage: Glimmerschiefer.

Beobachter: J. Pfannerer, Oberlehrer.

Der Erdstoss am 17. November wurde nicht wahrgenommen.

(Vergl. Karlsbad. Nach dortigen Berichten wurden die Stösse am 7. November 5^h Früh und 17. November $6^1/_2{}^h$ von einzelnen Personen wahrgenommen. Auch liegt die Meldung eines Erdstosses am 6. November 9^h Abends vor.)

Treunitz.

Länge: 10° 7', Breite: 50° 4'.

Unterlage: Schuttboden (Diluvium über Tertiär).

Beobachter: J. Wettinger, Schulleiter. Zeitangaben nicht corrigirt.

29. October gegen $7^1/_2{}^h$. Zittern $1-2^s$ dauernd mit schwachem donnerähnlichen Geräusch verbunden. Das Geräusch ging unmittelbar voran und dauerte etwa 4^s.

In Grassnitz soll die Erschütterung stärker gewesen sein, da die Fenster eines gemauerten Wohnhauses klirrten.

7. November, 5^h Morgens, Zittern circa 5^s.

17. November, $6^h 15^m$ Morgens, Zittern 6^s, $7^h\ 55^m$ Morgens, Zittern 3^s.

Vor und nach den Erschütterungen war donnerähnliches Rollen zu hören, welches einige Secunden länger dauerte. Am stärksten war die Erschütterung am 17. November $6^h\ 15^m$, welche allgemein wahrgenommen wurde.

Tschernoschin.

Länge: 10°33 , Breite: 49° 49'.

Unterlage: Urthonschiefer.

Beobachter: Districtsarzt G. E. Bartl.

Die Erschütterungen waren nicht zu verspüren. Die Erdstösse am 17. November Früh waren noch in Hetschigau nur ganz schwach wahrnehmbar.

Waltsch.

Länge: 10° 55', Breite; 50° 10'.

Unterlage: Basalt und Basalttuff des Duppauergebirges.

Beobachter: Med. Dr. W. Pittrof.

Die Erschütterungen waren nicht zu spüren.

Weipert.

Länge: 10° 42', Breite: 50° 30'.

Unterlage: Gneissformation.

Beobachter J. R. Schauer, k. k. Fachlehrer. Zeitangaben nach Bahnzeit.

Die Stösse vom 25. und 29. October wurden nicht beobachtet.

7. November, $5^h 5^m$ Früh, starker Stoss, $5^h 15^m$ Früh schwacher Stoss. Von mehreren Personen, die wach waren, beobachtet. Beidemal ein Stoss von unten, hierauf anschliessend ein Rollen in der Richtung SW—NO, einem daherbrausenden Eisenbahnzuge gleichend. Dauer nach dem ersten Stosse 8^s, nach dem zweiten 6^s. Keine Wirkung auf bewegliche Gegenstände.

Weseritz.

Länge: 10° 39', Breite: 49° 54'.

Unterlage: Urthonschiefer.

Die Beobachter A. Pimpl, Oberlehrer und Med. Dr. Kohn geben übereinstimmend an, dass die Erdbeben nicht zu spüren waren.

Wildstein.

Länge: 10° 2', Breite: 50° 10'.

Unterlage: Granit und Tertiär.

Beobachter: Georg Schleicher, Oberlehrer.

25. October, 5^h Nachm.} Erschütterungen ohne bestimmte
9^h Abends} angebbare Richtung.

26. October, 1^h Früh.

29. October, 8^h Abends, starke (fast stärkere) Erschütterung, Kästen und Tische zitterten. Hängelampen klirrten.

6. November $8^1/_4{}^h$ Abends.

7. November, 5^h Früh, starke Erschütterung. — 4^h Nachmittags. — 5^h 30^m Nachmittags.

15.—16. November in der Nacht mehrere schwache Erschütterungen.

17. November, 2^h Früh schwache Erschütterung, $6^3/_4{}^h$ 2 starke Stösse, wovon der zweite sehr stark (schreckenerregend), dann folgten bis 7^h noch 5 schwache Erschütterungen, 8^h 6^m sehr starker Stoss.

17.—18. November in der Nacht einige schwache Erschütterungen.

Die stärksten Stösse waren am 17. November $6^3/_4{}^h$ und 8^h 6^m Früh. Die Stösse schienen stets aus NE zu kommen, dauerten bloss einige oder mehrere Secunden. Unterirdisches Geräusch ging voran, auch wohl nach, dauerte bloss mehrere Secunden. Bevölkerung war erschreckt. Tauben enteilten dem Schlag. Zimmervögel flatterten. Schaden keiner.

Den Notizen von Geheimrath Credner entnehme ich folgende Liste der in Wildstein beobachteten Stösse:

25. October, 4^h Nachmittags, schwach, 9^h 10^m Abends stark, 5^s E—W, Schwanken, Wackeln.

26. October tagsüber mehrere schwache Beben.

29. October, 7^h 45^m heftiger Stoss NE—SW.

30. October, 1—3^h Früh mehrere Stösse, 4—6^h Früh 30 stärkere und schwächere Stösse, $12^h 45^m$ Nachmittags schwache Erschütterung.

5. November Nachmittags schwache Stösse.

6. November 8^h 40^m Abends schwächere Stösse.

7. November, 5^h Früh schwacher Stoss, dann stärkster und heftigster Stoss der ganzen Periode, wellenförmig, NE—SW. Schläfer erwachen, Betten schwanken, Klirren, Klappern. — 5^h 30^m Nachmittags starker kurzer Stoss. — 6^h 50^m Abends schwächere Erschütterung.

8. November, 8^h 50^m starker Stoss, 4^s, Bilder pendeln.

15. November, 9^h 30^m Abends, kurzer Stoss.

16. November, 1^h 45^m Früh, heftiger Stoss, 4^s, alles schwankt, Schläfer erwachen. — 1^h 55^m Nachmittags schwächerer Stoss.

17. November, $6^h 45^m$ Früh leichter Stoss mit Donnern, 6', darauf sehr starker Stoss NE—SW. Schaukeln der Betten, Klirren, Schwanken, Uhren bleiben stehen, Leute müssen sich halten, dass sie nicht umgeworfen werden. 5 schwache Erschütterungen. — $6^h 56^m$, 6 schwache und 2 stärkere Erschütterungen, — 8^h Früh heftigster aller Stösse. Schulhaus erzittert, so dass die Kinder mit den Köpfen zusammenstossen und schreien, Tinte spritzt aus den Fässern, Gläser in den Schränken fallen durcheinander. Blumentöpfe fallen vom Fenster, Mörtel von den Mauern. Beängstigt springen die Leute auf die Strasse.

Abschnitt II.

Chronik der Stösse.

Die folgende Aufzählung hat den Zweck als Grundlage für die Discussion im III. Abschnitt zu dienen. Deshalb sind die auf dasselbe seismische Ereignis zu beziehenden Meldungen zusammengefasst, und die so construirten Einzelbeben fortlaufend numerirt. Dass hiebei vieles arbiträr ist, liegt in der Natur der Sache, und der Referent ist sich sehr wohl bewusst, dass man gegen einen solchen Versuch manches einwenden könnte. Indessen musste er unternommen werden, wenn man gewissen Fragen, die im III. Abschnitt erörtert werden, näher treten wollte.

Die ersten Nachrichten über Erschütterungen gehen auf den 24. October zurück; sie erstreckten sich über den centralen Theil des Schüttergebietes, und zwar vornehmlich nach der sächsischen Seite. Ein Stoss Nachmittags in Graslitz steht nicht fest. Abends wurde eine Erschütterung in Kottenhaide, Nachts mehrere Stösse in Brambach und in Rossbach verspürt, von denen einer um $11^h 50^m$ Nachts stark gewesen sein soll.

25. October.

1.	$1-4^h$	Früh	In den Morgenstunden ereigneten sich Erschütterungen, über welche Meldungen vorliegen aus Untersachsenburg $1-4^h$, Graslitz

			(3^h Morgens) Frankenhammer (3^h Früh), Neudek circa 3^h Nachts nur von 2 zufällig wachen Personen bemerkt, Rothau ($2-4^h$ Früh wiederholtes Rollen), Brambach um 1^h; $3^h 17^m$ Früh. 2 Stösse, von denen der zweite der stärkere. Fenster klirren, Bilder schaukeln. SW—NE. Markneukirchen 3^h Früh.
2.	$4^h\ 42^m$	Früh	Schwaderbach.
3.	$6^1/_2$	»	Graslitz, Brambach; vielleicht auch die Meldung Frankenhammer 6^h Früh und Untersachsenberg 7^h dazu zu ziehen.
4.	$7^1/_2-8^h$	»	Stein mehrere Erschütterungen
5.	$8^h\ 18^m$	»	Brambach.
6.	9 45	Vormittags	Brambach zwei Stösse.
7.	10 35	»	Brambach zwei Stösse.
8.	12 30	Nachmittags	Brambach ein Stoss, gleichzeitig in Schwaderbach ($12^1/_2{}^h$) und vermuthlich derselbe auch in Untersachsenberg wahrgenommen.
9.	1 0	»	Graslitz.
10.	1 36	»	Schwaderbach
11.	2 15	»	Graslitz; auch in Rothau beobachtet (2^h).
12.	3 0	»	Asch. Ein zweiter Beobachter gibt $3^h\ 10^m$ an.
13.	**4 35**	»	
14.	**4 53**	»	

Um diese Zeit erfolgten die ersten heftigeren Stösse, welche eine weitere Ausbreitung, insbesondere nach Norden erfahren haben. Es war eine ganze Gruppe von Einzelstössen und Stossschwärmen, über deren Details die Berichte auseinandergehen, so dass es nicht leicht ist, die zusammengehörigen Daten herauszufinden.

Zwei gesonderte Stösse hat der Beobachter Dr. Bäuml in Graslitz notirt, der sich aber zur Zeit dieser Stösse in Eibenberg N von Graslitz befand. Die Zeiten sind die oben angeführten. Mit diesen Angaben stimmen ziemlich gut die Meldungen des Postamtes in Graslitz ($4^h 38^m$ und $4^h 50^m$); auch die Angabe, dass der zweite Stoss der stärkere war, harmonirt gut mit den Beobachtungen an anderen Orten. Die Zahl der um diese Zeit erfolgten Einzelstösse war aber ohne Zweifel grösser (vergl. Graslitz »Anderweitige Mittheilungen«). Auch von Brambach wird eine grössere Anzahl von Stössen notirt: $4^h 34^m$ 4 Stösse, $4^h 50^m$ 2 Stösse, $4^h 57^m$ 2 Stösse, die stärksten des Nachmittags.

Auf böhmischer Seite wurde diese Stossgruppe an folgenden Orten wahrgenommen:

Asch ($4^h 45^m$, andere Angaben $4^h 40^m$). — Neuberg 5^h. — Haslau ($4^h 30^m$ ziemlich kräftig). — Fleissen Postmeldung $4^h 36^m$ S—N. — Wildstein 5^h. — Schönbach $4^h 55^m$. — Stein $4^1/_2{}^h$. — Schwaderbach Postmeldung $4^h 42^m$. — Bleistadt $4^h 48^m$. — Rothau. Die Angaben $4^h 15^m$ und $4^h 30^m$ beziehen sich vielleicht auf diese Erschütterungen. — Eger (circa 5^h schwach, nur von einigen Personen bemerkt). — Königsberg 5^h schwach. — Nicht ganz sicher ist, ob die Angaben Hochgarth und Schieferhütten einige Minuten nach 4^h und Frühbuss $4^h 5^m$ hier eingereiht werden dürfen, da die Zeitdifferenz von circa 30, respective 50^m selbst für »nicht corrigirte« Zeitangaben etwas gross ist; es könnte ein selbständiger Stoss von localer Ausbreitung angenommen werden, wenn nicht der Beobachter im benachbarten Schindlwald den Nachmittagsstoss um $4^h 44^m$ melden würde. Jedenfalls haben aber die Nachmittagsstösse nicht nach Hirschenstand und Neudek gereicht.

Auf sächsischer Seite wurden diese Erschütterungen von folgenden Orten Herrn Geheimrath Credner gemeldet:

Schönberg am Kapellenberg $4^h 30^m$ mit mehreren Wiederholungen bis $5^h 30^m$ NW—SE. — Brambach (siehe oben). — Bad Elster $4^h 5^m$. — Untersachsenberg $4^h 30^m$ $4^h 45^m$. — Ellefeld gegen 5^h. — Eich gegen 5^h Rollen.

Die Ausbreitung dieser Stösse ist auf der Karte II zur Darstellung gebracht, auf welcher auch vorhandene Angaben über Stossrichtungen verzeichnet sind.

Der Umriss des erschütterten Gebietes ist beiläufig elliptisch mit einer in der Richtung SW—NE gestreckten Axe, welche von Asch bis Frühbuss etwa 35 *km* weit reicht. In der Querrichtung beträgt die Breite des allgemein wahrnehmbar erschütterten Gebietes etwa 15—16 *km*. In der grossen Axe dieser inneren Schütterellipse liegen die Orte Brambach, Schönbach, Graslitz, welche nach den vorliegenden Berichten am stärksten erschüttert wurden. Hier dürfte die Intensität sich dem Grade V der Heim-Forel'schen Scala genähert haben.

Ausserhalb dieses Gebietes allgemeiner Wahrnehmung liegen einige Punkte, an denen schwache Erschütterungen nur von einem Theile der Bevölkerung wahrgenommen wurden. Die Punkte im Norden: Ellefeld und Eich liegen in der Verlängerung des Westrandes des Neudeker Granitmassivs auf einer von Graslitz NNW ziehenden Linie, welche öfter massgebend für die Ausbreitung einzelner Erschütterungen geworden ist.

Die anderen schwachen Stosspunkte liegen im Süden: Königsberg und Eger.

Das Tertiärbecken von Franzensbad wurde nicht merklich erschüttert; es fehlen Meldungen von Neukirchen, Franzensbad, Treunitz.

Zieht man eine Curve durch die äussersten Punkte, von denen Meldungen vorliegen, so erhält man als Grösse des Schüttergebietes ein Areal von circa 1000 km^2. Davon ist aber das Areal des Franzensbader Tertiärbeckens abzuziehen.

Für den Zeitpunkt der stärksten Stösse dieser Gruppe ist es nicht ganz leicht, eine präcise Angabe zu gewinnen.

Folgende Angaben dürften die zuverlässigsten sein:

Für den ersten starken Stoss:

Dr. Bäuml (Graslitz)	$4^h\,35^m$
Postamt Graslitz	4 38
Postamt Fleissen	4 36 .

Für den zweiten Stoss:

Dr. Bäuml (Graslitz)	$4^h\,53^m$
Postamt Graslitz	4 50 .

15. $5^h\ 30^m$ NM. Ein Stoss, welcher, wie es scheint, vornehmlich auf den westlichen Theil des Schüttergebietes beschränkt blieb. In Fleissen war er der stärkste des Nachmittags; Beobachtungen, welche auf ihn zu beziehen sind, liegen vor von Schönbach $5^h 35^m$ und Schönberg a. K., wo die nachmittägige Stossperiode mit diesem Stoss um $5^h\ 30^m$ endete. Fraglich erscheint, ob die Angabe des Postamtes Schwaderbach $5^h\ 45^m$ auf diesen Stoss bezogen werden darf, da um diese Zeit weder in Graslitz noch in Sachsenburg ein Stoss notirt wurde. Vielleicht handelt es sich bei dieser Meldung um einen selbständigen Stoss von localer Ausbreitung.

16. 6 15 Abds. Brambach.

17. 8 17 » Brambach.

18. **8 59** »

19. **9 0** »

Diese beiden Stösse, deren Zeiten nach den Angaben des Beobachters in Graslitz verzeichnet sind, wurden in ziemlich weitem Umkreis gefühlt. Viele, auch entfernte Beobachter haben die Aufeinanderfolge zweier Stösse verzeichnet.

Aus Böhmen liegen Berichte aus folgenden Orten vor:

Graslitzer Schiefergebirge:

Asch ($9^h\ 2^m$, ein anderer Beobachter $9^h\ 12^m$. Richtung NE—SW. heftig. — Neuberg, 9^h besonders heftig. — Gottmannsgrün, $8^h\ 15^m$ ob hieher? Zeit weicht sehr stark ab, doch ist die Uhr nicht controlirt. Von SE, schwach. In Rossbach wurde dieser Stoss wohl auch wahrgenommen, da der Beobachter Stösse am Nachmittag und Abend des 25. October angibt. — Schönbach, 9^h. — Schwaderbach, $9^h\ 12^m$, NW—SE. — Bleistadt, $8^h\ 30^m$ NW, ein anderer Beobachter $8^h\ 45^m$, N—S, beide Zeitangaben wohl zu früh. — Rothau, $9^h\ 15^m$, 2 stärkere Stösse in kurzen Intervallen von 2^s aufeinander folgend NW gegen SE.

Fichtelgebirgsgranit:

Haslau, $9^h\ 4^m$, einige Secunden später ein zweiter NE gegen SW, stärker als Nachmittag. — Fleissen, $9^h\ 2^m$, S—N,

schwächer als der Stoss um 5^h 30^m; was wohl so zu deuten, dass der locale Stoss um 5^h 30^m in der Nähe von Fleissen sein Epicentrum hatte. — Wildstein, 9^h (9^h 10^m stark, 5^s, E—W, nach einer Geheimrath Credner zugekommenen Meldung[1]). — Liebenstein (*c*).

Neudeker Granitstock:

Schindlwald, 9^h 30^m, SW—NE. — Hochgarth, 9^h 10^m, 10—15^m später ein zweites Beben. — Frühbuss, 9^h, ein schwächerer folgte 9^h 10^m. — Hirschenstand, 9^h 20^m; der erste hier bemerkte Stoss. Hängelampe bewegt sich. Beobachter fühlt Bewegung von WSW—ENE. — Neudek, gegen 9^h, NW—SE, sehr schwach. (Das Datum 26. October beruht wohl auf einem Irrthum. Der schwache Stoss wurde nicht vom Beobachter, sondern von einer dritten Person beobachtet.)

Tertiärbecken und dessen Umgrenzung:

Eger, $8^1/_2{}^h$, schwach, nur von einigen Personen bemerkt. Zeitangabe ungenau. — Neukirchen, gegen 9^h, NE—SW. — Königsberg, 9^h, schwach.

Nicht sicher ist, ob die Beobachtungen von Chodau und Köstldorf sich auf 9^h oder 5^h beziehen. Dasselbe gilt von Ödhaus bei Sandau; wahrscheinlich wurde aber an beiden Stellen der Stoss um 9^h wahrgenommen.

Die ganz entlegene Meldung von Kaaden, 8^h 45^m, ist wohl nicht als sichergestellt anzusehen. Gleichwohl sei sie registrirt, da auch viele andere Stösse Kaaden erschütterten, die in den zwischengelegenen Stationen nicht bemerkt wurden.

Auf sächsischer Seite wurde dieser Stoss an zahlreichen Orten beobachtet, welche nach den Mittheilungen von Geheimrath Credner hier kurz angeführt werden sollen.

Haselbrunn, 9^h, S—N. — Rittergut Rosenberg bei Plauen, gegen 9^h Abends. — Plauen, 8^h 56^m Telegraphenzeit und 10^s später. — Bad Elster, 9^h 30^m, später ein zweiter Stoss. Brambach, 9^h und 9^h 2^m je ein Stoss, gewaltig. — Schönberg a. K., 8^h 40^m, gewaltig. — Markneukirchen, 9^h 2^m,

[1] Derartige Angaben, soweit sie sich auf böhmische Stosspunkte beziehen, werde ich in der Folge durch ein beigesetztes (*c*) kenntlich machen. Die sächsischen Daten sind alle dieser Quelle entnommen.

NO—SW, 2 heftige Stösse. — Eichigt, kurz vor und nach 9^h, 2 Stösse. — Arnoldsgrün, 2 Stösse, 3 folgen. — Schneidenbach bei Reichenbach, mehrere Stösse. — Falkenstein, kurz vor 9^h. — Ellefeld, gegen 9^h besonders heftig. — Kottenhaide. — Zwota. — Hammerbrücke, 9^h, 2 heftige Erdstösse. — Untersachsenberg, 9^h Abends am stärksten E—W. — Klingenthal, 9^h. — Eich, $9^h\,15^m$ Rollen. — Auerbach, 2 Stösse N—S. — Rodewisch, kurz vor 9^h Abends 2 Wellenstösse SE—NW. — Rempesgrün, Vogelsgrün, Wernesgrün, 9^h und $9^h\,1^m$, 2 Stösse N—S. — Stangengrün, $8^h\,30^m$. — Schönheide; 9^h und $9^h\,3^m$. — Bärenwalde, gegen 9^h 2 Stösse mit 45^s Zwischenzeit.

Diese Stösse erstreckten sich weit nach Westen, wie folgende Daten beweisen:

(c) Frössen bei Lobenstein, 9^h Abends zweimaliges Rollen. Seubtendorf bei Gefell, Erschütterungen fühlbar.

Sehr merkwürdig klingt die Notiz:

(c) Tharandt, $8^h\,55^m$ Erzitterung mit Klirren des Geschirres auf dem Tisch, $9^h\,5^m$ desgleichen. Nur ungewöhnlich günstige Umstände können die Wahrnehmung in solcher Entfernung ermöglicht haben.

Die Eintragung der Orte Regnitzlosau und Rehau in Bayern beruht auf Angaben des Beobachters in Rossbach, wonach in Losau die Stösse, ähnlich wie in Rossbach, aber schwächer, in Rehau nur die stärkeren verspürt wurden.

Dieser Stoss wurde nicht beobachtet im Centrum des Egerer Beckens (Franzensbad, Treunitz); ebenso liegen negative Berichte aus dem östlichen Theile des Erzgebirges, den Südabhängen desselben (Lichtenstadt, Schlackenwerth), aus dem Falkenauer Becken und dem Karlsbad Tepler-Gebirge vor.

Vergleicht man die Karte III mit der der Stösse von Nachmittag, so ergibt sich für die Abendstösse eine weitere Ausbreitung im Allgemeinen, besonders aber gegen N und NW. Zeichnet man jene Orte aus, an denen das Beben allgemein wahrgenommen wurde, so hebt sich wieder die innere Schütterellipse mit der Axe Asch—Graslitz hervor. Abseits von diesem Streifen liegt aber noch eine Gruppe stärker erschütterter Orte um Falkenstein und Auerbach herum, wenn ich die von

Geheimrath Credner mitgetheilten Beobachtungen richtig interpretire; sie liegen auf derselben von Graslitz NNW ziehenden Linie, welche sich schon bei den schwächeren Nachmittagsstössen geltend machte.

Der Abendstoss wurde von den meisten westlich gelegenen Stationen stärker verspürt als der nachmittägige (Asch, Neuberg, Eger). Vielleicht hängt dies mit der weiteren Ausdehnung des Schüttergebietes gegen das Gebiet von Lobenstein zusammen (Frössen, Seubtendorf). Auch diese Orte liegen auf der Verlängerung einer Linie (Asch—Eger—Pfraumberg), welche bei der Ausbreitung anderer Stösse eine Rolle gespielt hat.

Nach einer beiläufigen Ausmessung beträgt das erschütterte Areale circa 1800 km^2. Dabei ist aber nur das Gebiet zusammenhängender Beobachtungen in Betracht gezogen, die isolirten Beobachtungspunkte Frössen im Westen, Tharandt und Kaaden im Osten, Eger, Königsberg und Ödhaus im Süden nicht eingerechnet. Zieht man die Curve im Süden durch diese Orte, im Westen durch Frössen, so wird das Areal beträchtlich grösser, dann liegt aber das Franzensbader Becken, das nur an den Rändern (Neukirchen) erschüttert wurde, als eine Erdbebeninsel, besser als ein Gebiet starker Dämpfung der Erschütterung in den lockeren Tertiärschichten innerhalb des Areales. Die Zahl ergäbe sich zu 2600 km^2.

In den Orten Brambach, Schönbach, Graslitz dürfte die Erschütterung am heftigsten gewesen sein. Hier entsprach sie wohl dem Grade V der Intensitätsscala. In Graslitz weiss einer der Beobachter von Bestürzung der Bevölkerung zu melden, während der Bericht von Dr. Bäuml allerdings eine etwas kühlere Färbung erkennen lässt.

Für den Zeitpunkt, an dem dieser Doppelstoss eintrat, dürften folgende Angaben die zuverlässigsten sein:

Dr. Bäuml (Graslitz)	$8^h\ 59^m$ und $9^h\ 0^m$
Postamt Fleissen	9 2
Plauen (Telegraphenzeit) *(c)*	8 56 und 10^s später.

20. $9^h\ 35^m$ Abd. Rothau, Rollen.

21. 9 45 » Asch, wahrscheinlich ist Elster $9^h\ 45^m$ derselbe Stoss.

22. $10^h 25^m$ Abd. Rothau.
23. 11 0 » Neuberg, vielleicht ist Schönbach $11^h 30^m$ derselbe Stoss.

Übersicht: Nach den unbedeutenden Vorläufern am 24. October setzte die Erdbebenperiode in den Nachmittagstunden mit heftigeren Bewegungen ein, welche ihren Ausgang von einer im erzgebirgischen Streichen liegenden Linie nahmen, deren Lage beiläufig durch die Orte Graslitz, Brambach gegeben ist, und sich zwischen dem Ostende des Fichtelgebirgs-Granitstockes und dem Westrand des Neudeker Granitstockes ausspannt. Auf und in der Nähe dieser Linie wurden alle Orte in merklicher Weise erschüttert, so dass die Erschütterungen allgemein wahrgenommen wurden, ja zum Theil Erschrecken der Bewohner zur Folge hatten, so dass ängstliche Personen die Häuser verliessen. Neben dieser erzgebirgischen Linie trat in der Ausbreitung der Stösse insbesondere eine von Graslitz NNW in die Gegend von Falkenstein ziehende Linie hervor, an welcher die Wirkungen der Stösse sich weiter ausbreiteten und allgemeiner wahrgenommen wurden.

Die Ausbreitung nach Süden war eine etwas unregelmässige, da die aus lockeren Ablagerungen bestehenden Tertiärschichten des Franzensbader Beckens stark dämpfend wirkten. Doch wurden schwache Erschütterungen noch am Südrand dieses Beckens wahrnehmbar.

Im Gebiet des Neudeker Granitstockes wurden die Erschütterungen nur schwach wahrgenommen.

Abweichend von der gewöhnlichen Regel, setzten die Erschütterungen nicht alsbald mit einer starken Erschütterung ein, welche als der Hauptstoss des Bebens hervortritt, sondern im Gegentheil, es zeigt sich ein allmähliches Wachsen der Intensität der allgemeiner wahrgenommenen Erschütterungen; die Pausen zwischen den stärkeren werden von schwachen meist nur local und an verschiedenen Orten des Schüttergebietes wahrnehmbaren Stössen ausgefüllt.

Nach dem starken Stoss um 9^h Abends traten durch längere Zeit nur solche schwache locale Bewegungen auf.

26. October.

24.	12^h 10^m	Nachts	Ellefeld heftig, stossförmig, dann Schwanken und Schaukeln. NW bis SE.
25.	12 30		Brambach zwei heftige Stösse. NW—SO. — Wildstein, 1^h bezieht sich vielleicht auf dieselbe Erscheinung.
26.	2 4		Ellefeld kurzer starker Stoss.

Diese Stösse scheinen auf fortdauernde Unruhe im westlichen und nördlichen Theile des Schüttergebietes hinzudeuten. Erst in den späteren Morgenstunden werden die Meldungen häufiger und erstrecken sich nun auch auf den östlichen Theil.

27.	Gegen 4^h	Früh	Untersachsenberg.
28.	5^h 1^m		Graslitz. *(c)* berichtet von dort zwischen 4^h 15^m und 5^h Früh acht zum Theil heftige Stösse NE—SW. Um dieselbe Zeit auch Asch, 5^h.
29.	5 14		Graslitz. Vielleicht bezieht sich die Angabe von Frühbuss, 6^h Früh ununterbrochenes Zittern auf dieselbe Bewegung.
30.	Kurz vor 6^h		Falkenstein. Mehrere rasch folgende Stösse, wellenförmig. SE bis NW, beziehungsweise S—N. Vier Stösse.

Welche von den angeführten Stössen in Brambach »Früh« Fenster klirren und Bilder schwanken machten (Richtung SW bis NE), welche ferner in Elster als wiederholtes Donnerrollen gefühlt wurden und sich bis Liebenstein bemerkbar machten, ist leider mangels genauerer Zeitangaben nicht zu eruiren.

31.	6^h 42^m	Früh	Bleistadt ziemlich starker Stoss.
32.	11 —	Vormittags	Brambach.
33.	gegen 4^h	Nachmittags	Brambach.
34.	5^h 2^m	»	Brambach.
35.	6 26	Abends	Graslitz.
36.	6 55	»	Graslitz.

37.	7h 09m	Abends	Graslitz. Zur selben Zeit Asch, 7h 2m.
38.	7 45	»	Schönheide.
39.	9 11	»	Graslitz.[1]
40.	9 30	»	Brambach.
41.	11 30	»	Asch.

Einige der abendlichen Stösse wurden auch in Markneukirchen wahrgenommen.

Sowohl in Brambach als in Graslitz wurden untertags zahlreiche schwächere Erschütterungen verspürt; wiederholte schwächere Beben meldet auch Wildstein *(c)*, ebenso Rossbach und Frankenhammer. Bemerkenswerth ist die Ruhe in Rothau. Die Angaben über Erschütterungen in Chodau und Köstldorf sind unsicher.

Am 26. fanden somit lediglich locale Stösse im centralen Schüttergebiet statt. Dabei ist ein mehrfaches Hin- und Herwandern der Stosspunkte unverkennbar. Bemerkenswerth ist namentlich das Wechselspiel in den Meldungen von Brambach und Graslitz. Manche Meldungen machen geradezu den Eindruck, als seien diese Erschütterungen in gesetzmässiger Weise von E nach W fortgeschritten (z. B. die Nummern 39, 40, 41). Es ist, als habe die Auslösung einer Bewegung in Graslitz eine solche in Brambach, diese nach einiger Zeit eine solche in Asch zur Folge gehabt.

27. October.

42.	1h 30m	Nachmittags	Brambach, NW—SE.
43.	3 20	»	Brambach.
44.	3 50	»	Brambach.
45.	5 0	»	Graslitz.
46.	7 15	Abends	Rothau.
47.	8 47	»	Graslitz.
48.	8 49	»	Graslitz.
49.	10 45	»	Graslitz.

An diesem Tage wurden auch schwache Stösse ohne Zeitangabe von Kottenhaide und Zwota gemeldet.

[1] Die Angaben Frössen, kurz vor 9h unterirdisches Donnern, schwaches Zittern, ebenso die bereits angeführte Meldung von Neudek beziehen sich vermuthlich auf den Abendstoss des Vortages.

28. October.

50.	1^h 0^m Früh		Brambach, 2 rasch aufeinander folgende heftige Stösse.
51.	3 50	»	Graslitz. Allgemein wahrgenommene Stösse. Richtung NE—SW.
52.	10 20	»	
53.	9	Abends	

Um diese Stunde sollen im Granitgebiet südlich von Falkenau in den Orten Wudingrün, Kohling, Birndorf nach Meldung des Beobachters in Falkenau Stösse beobachtet worden sein. Ich war Anfangs geneigt, diese Meldung für irrthümlich bezüglich des Datums zu halten. Indessen kommt von ganz anderer Seite eine unerwartete Bestätigung. Die Gemeinde Tiefenbach, in derselben SSE von Falkenau streichenden Linie in der Gegend von Petschau gelegen, meldet der Karlsbader Bezirkshauptmannschaft, dass am 28. October, circa 8^h, ein secundenlanges, donnerähnliches Geräusch gehört wurde.

Diese Meldungen sind um so bemerkenswerther, als gerade in dieser Richtung SSE von Falkenau ein Quarzgang verläuft, welcher auf der Karte der geologischen Reichsanstalt eingetragen ist, und sich von Falkenau in zwei Parallelzügen bis über Kohling verfolgen lässt. Genau im Streichen liegt Tiefenbach.

Ob nun das Datum des 28. October richtig ist und hier ein selbständiges Beben vorliegt, welches sich längs der alten Dislocationslinie bemerkbar machte, oder ob einer der Abendstösse des 29. October mit diesen Meldungen gemeint ist, welcher dann in der Richtung jener alten Dislocation eine ungewöhnliche Verbreitung über das allgemeiner erschütterte Gebiet hinaus gewonnen hat, so ist das Zusammentreffen dieser Meldungen mit dem Falkenau—Kohlinger Quarzgang jedenfalls bemerkenswerth.

29. October.

Der 29. October begann ganz ähnlich wie sein Vorgänger mit localen Stössen ohne grosse Intensität und von geringer Ausbreitung.

54.	1^h 40^m Früh		Graslitz.
55.	1 45	»	Graslitz.

56.	2^h 5^m	Früh	Brambach.
57.	3 0	»	Asch.
58.	4 20	»	Graslitz. — Wurde zwischen 4—5^h auch in Schöneck gefühlt. Zur selben Zeit wurde auch in Brambach ein Stoss beobachtet (4^h 30^m), desgleichen in Schönberg a. K.
59.	6 0	»	Klingenthal.

Es folgte dann eine Ruhepause; erst in den Abendstunden setzten die seismischen Bewegungen in derselben Weise wieder ein; den vereinzelten Vorläufern folgte dann ein Hauptstoss, der die Einleitung zu einer sehr lang andauernden, aus zahlreichen Stössen bestehenden Bewegungsphase bildete, die die ganze Nacht andauerte.

60.	6^h 0^m	Abends	Schönbach.
61.	6 23	»	Graslitz.
62.	6 25	»	Graslitz. — Diese Stösse werden auch vom benachbarten Untersachsenberg als stark gemeldet.
63.	7 14	»	Graslitz.
64.	7 35	»	Brambach.
65.	**7 43**	»	

Dieser Stoss war einer der stärksten, die überhaupt zur Beobachtung kamen. Im centralen Schüttergebiet verursachte er Angst und Schrecken bei der Bevölkerung, welche zum Theil die Häuser verliess. In Graslitz entstanden in schlecht gebauten Häusern unbedeutende Mauerrisse. Ähnliches kam in Bleistadt vor und in Absroth bei Schwarzenbach. Ernstliche Beschädigungen wurden aber nicht verursacht.

Aus Böhmen liegen Berichte von folgenden Orten vor:

Graslitzer Schiefergebirge:

Gottmannsgrün, 7^h 53^m von SE. Allgemein beobachtet, Fensterzittern. — Rossbach, 7^h 50^m (Uhr geht zu Früh), allgemein beobachtet, Hängelampe schwankte ganz wenig in der Richtung N—S (nicht sicher). — Neuberg, 7^h 45^m, E—W. — Asch, heftig, NE—SW, $7^h 45^m$. — Schönbach, $7^h 50^m$, sehr heftig, Bewohner eilen bestürzt auf die Strasse. — Schwarzenbach, kurz nach 8^h. — Frankenhammer, 8^h. — Stein,

$7^h 55^m$, ein Hauptstoss von SW (nach anderen OW). — Graslitz $7^h 45^m$ W—E, bis dahin der stärkste Stoss; dem Hauptstoss geht 3—4^s dauerndes Rollen voran; nach dem Stosse längeres Rollen von kleineren Erschütterungen unterbrochen. Einige ängstliche Familien verlassen die Stadt. — Rothau, $7^h 50^m$ heftiger Stoss, vielleicht der stärkste der ganzen Periode von NW plötzlich einsetzend. — Bleistadt, heftiger Stoss; ein Beobachter gibt an $7^h 50^m$, NE—SW, ein anderer $7^h 40^m$, N—S.

Fichtelgebirgsgranit:

Liebenstein, $7^h 45^m$ nach Gümbel. — Haslau, $7^h 41^m$ heftig, NW—NE, mit Fensterklirren. Ein zweiter Beobachter meldet $7^h 45^m$ und erkannte an der Hängelampe eine Bewegung SE—NW. — Wildenstein, 8^h stärker als am 25. October. — Fleissen, $7^h 43^m$ sehr stark, SW—NE.

Neudeker Granitstock:

Schindlwald, $7^h 48^m$ SW—NE, allgemein beobachtet. — Hochgarth, $7^h 50^m$ der stärkste Stoss in der ersten Periode, starker Donner. — Frühbuss, $7^h 40^m$ S—N heftig. — Hirschenstand, $7^h 50^m$ kurz, weniger stark als am 25. October. — Neudek, nach $7^3/_4{}^h$, NW—SE, kurzer Stoss, ein zweiter folgte; nur von einzelnen Personen beobachtet. — Stelzengrün, 7^h 45, SE, schwach, nur von Einzelnen beobachtet. — Tüppelsgrün.

Zum ersten Male wurde der Neudeker Granitstock im Osten überschritten:

Platten. Erschütterungen 29. October Abends beobachtet.

Diesmal wurde auch das Karlsbad-Teplergebirge in Mitleidenschaft gezogen:

Karlsbad, in circa 23 Häusern bemerkt NW—SE, $7^h 43^1/_4{}^m$. — Elbogen, 8^h Abends, nur von einzelnen Personen bemerkt. — Lauterbach fühlte am 29. October die erste Erschütterung.

Tertiärbecken von Franzenbad—Eger und dessen Umrandung:

Neukirchen, $7^h 38^m$ stark, NE—SW. — Höflas-Gut, $7^h 45^m$ Donner aus SW mit Fensterklirren. — Franzensbad gegen 8^h von mehreren Personen wahrgenommen; etwas stärker in Sirmitz und Altenteich. — Eger, $7^h 45^m$, von

vielen Personen wahrgenommen, schaukelnd: — Treunitz, gegen $7^1/_2{}^h$ (Zeitangabe unsicher), zitternd, allgemein beobachtet, in Gassnitz stärker. — Königsberg, $8^1/_4{}^h$ etwas stärker als am 25. October.

Senke zwischen Kaiserwald und Böhmerwald:

Sandau, Abends schwach. — Neumugl circa 8^h von einigen Personen vernommen. — Pfraumberg, 8^h von einer zuverlässigen Person beobachtet.

Negative Berichte liegen vor:

Von Stationen des Erzgebirges östlich von Platten: Pressnitz, Weipert, Joachimsthal; von den Abhängen des Erzgebirges: Schlackenwerth, Lichtenstadt, Klösterle; vom Duppauer Gebirge: Duppau, Taschwitz, Radonitz, Maschau, Waltsch; vom Karlsbad-Teplergebirge: Pirkenhammer, Buchau, Petschau, Marienbad, Schlaggenwald; vom Falkenauer Becken: Fischern, Falkenau, Neu-Rohlau; ferner von Maria-Kulm; von der Senke zwischen Kaiserwald und Böhmerwald: Königswart, Maiersgrün, Plan, Tachau etc.

Nach den Mittheilungen von Gümbel wurde dieser Stoss an mehreren Orten des Fichtelgebirges bemerkt. Aus den Nachrichten des Beobachters in Rossbach ist zu entnehmen, dass sich die Erschütterung bis Rehau und Regnitzlosau erstreckte, Hof aber nicht erreichte. Der Beobachter von Asch führt an, dass am 29. October Abends Töpen und Göttengrün erschüttert wurden, aber nicht Hirschberg und Gefell.

Den von Geheimrath Credner gesammelten Notizen entnehme ich folgende Angaben über die Ausbreitung dieses Stosses auf sächsischem Gebiete. Die Orte sind beiläufig in der Reihenfolge von W—E und von S—N geordnet:

Lauterbach, $7^h 45^m$. — Rosenberg bei Plauen, SE gegen NW starkes Rollen. — Plauen, $7^h 45^m$ heftig. Möbel und Öfen zittern. — Bad Elster, $7^h 50^m$ allgemein wahrgenommen. — Gürth, $7^h 50^m$ starker Stoss SE—NW. — Adorf gegen 8^h heftiger Erdstoss. — Brambach, $7^h 55^m$ heftigster Erdstoss, alle Häuser zittern, Bodenschwanken. — Schönberg a. K., $7^h 45^m$ überaus heftiger Erdstoss. — Markneukirchen, $7^h 45^m$. — Oelsnitz, Hermsdorf, Görnitz, Drossdorf, Tirschendorf $7^h 45^m$. — Schöneck, $7^h 52^m$ 2 heftige Stösse hinter-

einander N—S, der erste am stärksten; eine andere Beobachtung gibt $7^h\ 45^m$ und die Richtung SW—NE an. — Falkenstein, heftiger als am 25., Leute laufen erschreckt auf die Strasse. Wellenförmig. NE—SW. — Ellefeld, $7^h\ 43^m$ gewaltiger Stoss, wellenförmige Schaukelbewegung NE—SW. — Reichenbach, der Stoss $7^h\ 45^m$ wurde bemerkt. — Zwota zwischen 7 und 8^h mehrere deutliche Stösse. — Mühlgrün, Beerheide, $7^h\ 45^m$ wellenförmiger Stoss. — Klingenthal, $7^h\ 45^m$. — Untersachsenberg, $7^h\ 45^m$ sehr heftig, Angst und Schrecken. — Eich, $7^h\ 35^m$. — Lengenfeld $7^h\ 49^m$ E—W. — Auerbach, $7^h\ 46^m$ allgemein beobachtet. — Rodewisch $7^h 45^m$. — Bärenwalde gegen 8^h Abends. — Zschorlau, Schneeberg, $7^h 45^m$ NW—SE ziemlich heftig. — Freiberg, kurz vor 8^h Abends über der 9. Gezeugstrecke auf dem Daniel-Flachen 350 *m*, unter Tag = 150 *m* über Meer lang dauerndes Rollen.

Auf der Karte IV sind die durch diesen Stoss erschütterten Orte verzeichnet. In derselben sind die Orte kenntlich gemacht, an welchen die Erschütterung stark genug war, um allgemein bemerkt zu werden. Soweit sie auf böhmischem Gebiet liegen, ist unverkennbar, dass solche stärker erschütterte Orte sich nicht um ein punktförmiges Centrum schaaren, sondern sie erfüllen einerseits einen Streifen, der der Linie Haslau — Schönbach — Graslitz — Frühbuss folgt, anderseits ordnen sie sich längs einer Linie Rossbach—Asch—Eger. Beiläufig in der Verlängerung dieser Linie liegen einerseits die Orte Töpen und Göttengrün, anderseits Pfraumberg, an welchen die Erschütterung noch bemerkt wurde. Der letztere Beobachtungspunkt ist durch eine ganze Anzahl von Orten mit negativen Berichten vom übrigen Schüttergebiet getrennt.

Stark erschüttert wurden nach den vorliegenden Mittheilungen der sächsichen Beobachter noch einige Orte um Falkenstein. Da von den zwischenliegenden Orten genauere Angaben mangeln, lässt sich nicht entscheiden, ob der so angedeuteten parallelen NNW—SSE-Linie Falkenstein—Graslitz—Bleistadt, in deren Verlängerung wieder die Reihe von Orten fällt, von denen Erschütterungen am 28. October gemeldet wurden, eine tiefere Bedeutung für diesen Erdstoss zukommt.

Als Orte besonders starker Wirkungen des Bebens sind zu bezeichnen: Schönberg a. K., Brambach, Schönbach, Schwarzenbach, Stein, Graslitz, Untersachsenberg. In Falkenstein und Ellefeld scheint aber die Erschütterung nicht viel schwächer gewesen zu sein. An allen diesen Orten dürfte sie den Grad V der Intensitätsscala erreicht haben. In Graslitz, in Bleistadt und Absroth (bei Schwarzenbach) wurde das Auftreten von Mauerrissen in minder solid gebauten Häusern beobachtet. In Stein wird diese Erschütterung als die stärkste des ganzen Schwarmbebens bezeichnet. Dieser Ort liegt ziemlich im Schwerpunkt des ganzen erschütterten Areals.

Eine beiläufige Berechnung gibt den Flächeninhalt desselben zu circa 3500 km^2. Bei dieser Berechnung sind die isolirten Beobachtungspunkte Freiberg und Pfraumberg ausser Acht gelassen. Danach würde also das erschütterte Areal noch zu vergrössern sein. Anderseits wurden bei der Berechnung Theile des Falkenauer und Franzensbader Beckens mit eingeschlossen, welche in Folge von Dämpfung von der Erschütterung verschont blieben.

Man sieht, dass die einander folgenden Stösse an Intensität und Ausdehnung eine merkliche Zunahme erkennen lassen, was die Angst und Unruhe der Bevölkerrng bei jeder neuen Steigerung der seismischen Thätigkeit nicht wenig vermehren musste.

Die zuverlässigsten Zeitangaben für diesen Stoss sind:

Dr. Bäuml (Graslitz) . . . . $7^h\ 45^m$ M. E. Z.
Fleissen (Postamt) 7 43
J. Knett (Karlsbad) . . . . 7 $43^1/_4$.

Auf den »gewaltigen« Stoss folgten zunächst schwächere, locale Erschütterungen.

66. $8^h\ 11^m$ Abends Graslitz. Gleichzeitig wird eine Erschütterung in Gottmannsgrün gemeldet, wohl nur ein zufälliges Zusammentreffen, da aus den Zwischenstationen Meldungen fehlen.

67. $8^h 22^m$ Abends Graslitz.
68. 9 [1] " »

Von dieser Zeit häuften sich im centralen Schüttergebiet die Erschütterungen derartig, dass an eine Aufzählung der einzelnen Stösse nicht gedacht werden kann.

Über die Häufigkeit der bald stärkeren bald schwächeren Erdstösse, die zumeist mit starkem donnerähnlichem Geräusch verbunden waren, gibt die Liste des S-Correspondenten in Graslitz eine anschauliche Vorstellung (vergl. S. 813—816). Manche von diesen Stössen haben ein beträchtliches Areale erschüttert, und es sind Anzeichen vorhanden, dass nicht alle Stösse dasselbe Areale betrafen. Es ist aber fast unmöglich aus der grossen Zahl von Meldungen bei den oft unbestimmten und nicht ganz zuverlässigen Zeitangaben die zu einem und demselben Stoss gehörigen herauszufinden.

In den Nachtstunden von 9^h Abends bis 6^h Früh des 30. October wurden an folgenden Orten Erdstösse beobachtet:

Böhmen:

Graslitzer Schiefergebirge:

Graslitz. (Vergl. den Graslitzer Bericht.) Hier wurde von 9^h Abends bis 6^h Früh eine fast lückenlose Reihe von Erschütterungen beobachtet. Eine Pause ergibt sich nur zwischen $11^1/_2$ und $12^1/_2{}^h$ Nachts; sehr heftige Stösse um $2^h 45^m$, $4^h 3^m$, $5^h 15^m$. — Rossbach starker Stoss $11^h 30^m$ *(c)*. Zwischen 3 und 6^h Früh bedeutende Erschütterungen von wachen Personen beobachtet. — Asch 4^h Früh stark, dann 7 schwache Stösse bis 5^h, der letztere wieder stärker, dann noch 5 schwache Stösse bis $5^3/_4{}^h$. — Neuberg, 4 und 5^h Früh. — Schönbach, kurze Stösse $8^h 55^m$, $9^h 25^m$, $9^h 30^m$, $9^h 35^m$ Abends. Von $2^1/_2$—6^h Früh sehr zahlreiche kurze Stösse. Schrecken der Bewohner, welche auf die Strasse eilen. — Schwarzenbach. In der Nacht sehr viele, mitunter kräftige Erdstösse. — Frankenhammer die ganze Nacht. — Stein. In der Nacht ungezählte Erschütterungen.

---

[1] Um diese Zeit müssten jene Stösse stattgefunden haben, welche vom 28. October 9^h von Wudingrün, Kohling, Birndorf, SE von Falkenau und von $8^1/_2{}^h$ von Tiefenbach bei Petschau gemeldet wurden, wenn eine Verwechslung des Datums vorliegen sollte. Immerhin wäre auch um diese Zeit das Übergreifen der Erschütterung längs des Falkenau—Schönfelder Quarzganges bemerkenswerth

— Rothau, 9^h 20, 9^h 25^m, 9^h 30^m, 9^h 35^m Abends Rollen. 1—2^h Morgens und 4—$5^1/_2{}^h$ morgens anhaltendes donnerähnliches Getöse von SE. — Bleistadt, 2^h und 4^h mehrere wellenförmige Erschütterungen, im Ganzen hat ein Beobachter gegen 20 Stösse gezählt.

Fichtelgebirgsgranit:

Haslau, 9^h 56^m Abends, 2^h 37^m Früh, 3^h 25 Früh, 3^h 57^m Früh, 4^h 45^m Früh. — Wildstein *(c)*, 1—3^h Früh mehrere Stösse, 4—6^h Früh 30 stärkere und schwächere Stösse. — Fleissen, 2^h, $3^1/_2{}^h$ und 5^h Früh. — Höflas, gegen 4^h Früh.

Neudeker Granitstock:

Hochgarth, $5^1/_2{}^h$ Früh zahlreiche schwächere Erschütterungen. — Schindlwald, 1^h, 4^h, nach 6^h Früh. — Frühbuss, 4^h Früh starker Stoss, 20^m später 2 schwächere, rasch hintereinander. — Neudek, 4^h von einer Person beobachtet. — Dotterwies, 9—$9^1/_4{}^h$ Abends, $1^1/_8$—$3^1/_2{}^h$ Früh. — Karlsbad 3^h von einer Person wahrgenommen.

Sachsen:

Schönberg. In der Nacht folgte Stoss auf Stoss, circa 60 Stösse, am stärksten 4—6^h Früh, alle NW—SE. — Brambach. — Gürth, 5^h 20^m ein starker, 3—4 schwache Stösse. — Erlbach, 2^h 15^m—3^h Früh 25 Stösse; 4—7^h Früh 83 Stösse, darunter 4^h, 4^h 15^m, 5^h geradezu gewaltig. Thüren springen auf, Schlüssel klappern in den Löchern. — Bad Elster, zahlreiche Stösse. — Markneukirchen, 9^h, 11^h 30^m; 2^h 30^m starker Stoss NW—SE, Zittern und Wackeln. 2^h 45^m, 4^h, 4^h 15^m, kurz nach 5^h heftigster Stoss, 5^h 45^m—6^h heftige Stösse. — Adorf. Nachts reines unterirdisches Gewitter, bis zum Vormittag 8^h 30^m des 30. October 40 Erdstösse; starke: 2^h 30^m, 4^h, 4^h 30^m, 5^h 15^m, 5^h 30^m, 5^h 45^m. — Zwota, 9^h Abends und gegen 6^h Früh. — Klingenthal, 9^h 30^m heftiger Stoss; 2^h 30^m, 6^h Früh heftige Stösse. Die ganze Nacht unterirdisches Rollen. Wenn man auf der Strasse ging, war es, als ob in allen Häusern Möbel gerückt würden. 1^h 30^m—5^h Früh Stösse bald schwach, bald stark, bald ungeheuer, bald 3—4 in wenigen Secunden, bald einzeln von 15 zu 15^m. Bett fortwährend in Schwingungen, zum Theil wie drehend, kopfschmerzerregend. — Kottenheide, 2—9^h Früh heftige Stösse, N—S, Klirren und Schwanken. — Unter-

sachsenberg. Die Stösse dauern die ganze Nacht durch, am stärksten $2^h 45^m$—4^h; an Schlaf nicht zu denken, Alles stand auf. — Hammerbrück, 9^h Abends, 2 heftige Stösse. — Schöneck zwischen 4 und 5^h Früh. — Oelsnitz, $11^h 30^m$. — Lauterbach, $11^s 30^m$. — Drossdorf $11^s 30^m$. — Eichigt, die nächtlichen Stösse bemerkt. — Plauen, $2^h 30^m$ 3 Stösse, von denen der letzte der stärkste; 5^h Früh 2 heftige Stösse, Ofenthüren sprangen auf, Uhren blieben stehen. — Falkenstein, $9^h 45^m$ ziemlich heftiger Erdstoss, $5^h 15^m$ heftiger Stoss NE—SW. — Murbach, 10^h Abends, $5^h 30^m$ schwache Erschütterung. — Albertsberg bei Reiholdsgrün 10^h Abends 3 Stösse. Ellefeld, mehrere heftige Stösse, namentlich $9^h 45^m$, 4^h Früh heftiger Stoss. — Beerheide, $3^h 53^m$ Früh. — Reumtengrün $11^h 45^m$ Donnern circa jede Stunde bis 3^h Früh, $5^h 40^m$ starker Stoss. — Schönheide, 3^h, 4^h Früh je ein Stoss SW—NE. Klappern und Klirren. — Eich, $9^h 45^m$ ziemlich heftig. 4^h Früh heftiger Stoss. — Lengenfeld 5^h, 6^h Früh wellenförmig, SE—NW. Zittern, Erwachen. — Stangengrün, 10^h Abends, 4^h Früh, $5^h 30^m$ Früh mehrere heftige Stösse, Klirren, Schwanken. — Schneeberg und Zschorlau, $9^h 30^m$ Abends.

Die Angaben Annaberg und Zwickau am 30. October ohne genauere Zeitangaben beziehen sich wohl auf einen der stärkeren nächtlichen Stösse. Von Reichenbach wird der Stoss um $9^h 45^m$ gemeldet.

Das Gebiet, in dem diese nächtlichen Erschütterungen verspürt wurden, dürfte kaum geringer gewesen sein, als das des abendlichen Stosses; an manchen Stellen, besonders im Norden, scheinen diese Stösse sogar über die Grenze der abendlichen Erschütterung hinausgegriffen und weiter gereicht zu haben als irgend ein anderer der beobachteten Stösse. Die Ausbreitung ist aber deshalb schwer feststellbar, weil diese Beben an den Grenzen des Schüttergebietes der nächtlichen Stunde wegen sehr häufig übersehen wurden.

30. October.

Die nächtlichen Stösse wiederholten sich, wenn auch in abgeschwächter Form und verringerter räumlicher Ausdehnung noch in den Vormittagstunden.

69.	7^h	55^m	Früh	Graslitz, gleichzeitig beobachtet in Bleistadt, Schindlwald $7^3/_4{}^h$, Markneukirchen 7^h 45^m und 8^h, Falkenstein 7^h 45^m schwach, Ellefeld gegen 8^h schwach, Stangengrün $7^h 45^m$ schwächerer Stoss.
				Auf einen ganz localen Stoss
70.	8	25	»	Graslitz, folgte
71.	8	30	»	ein Stoss, der wieder ein grösseres Gebiet erschütterte: Graslitz, Untersachsenberg starker Stoss, Hängelampe schwankt minutenlang. Adorf, stark S—N. Bad Elster 8^h 45^m heftig. Auerbach 8^h 30 schwach. Eich 8^h 45^m schwach. Rossbach heftig.
72.	9	—	»	Reumtengrün starker Stoss.
				Hierauf trat eine längere Ruhepause ein. In den Mittagstunden erfolgten neuerlich locale Stösse:
73.	12	6	Mittag	Graslitz.
74.	12	10	50^s	Graslitz.
75.	12	45	Nachmittags	Wildstein schwache Erschütterung.
76.	1	15	»	Graslitz.
77.	3	—	»	Brambach.
78.	5	15	»	Graslitz, wurde auch (5^h 30^m) in Rothau beobachtet.
79.	8	25	Abends	Rothau } schwache Stösse mit Rollen.
80.	8	30	»	Rothau } schwache Stösse mit Rollen.
81.	10	30	»	Graslitz.
82.	11	29	»	Graslitz *(c)* starker Stoss.

31. October.

83.	12	15	Morgens	Rothau. Donnerartiges Rollen.
84.	1	15	»	Rothau. Zweimaliges Rollen.
85.	1	40	»	Graslitz.

86.	$2^h 30^m$	Morgens	Graslitz. Mittelstarke Stösse.
87.	3—4^h	»	Bleistadt. Zwei ziemlich starke Stösse.
88.	$4^h 45^m$	»	Brambach.
89.	9 20	Vormittags	Graslitz. Mittelstarker Stoss. Zur selben Zeit Rothau $9^h 15^m$ leichter Stoss mit kurzem Rollen.
90.	Zwisch. 1 u. 3^h	Nachm.	Graslitz. Einzelne zitternde Bewegungen.
91.	$6^h 29^m$	Abends	Graslitz.
92.	11 58	Nachts	Graslitz.

Übersicht. Wie die vorstehende Liste zeigt, hielten sich die Erschütterungen in mässigen Intensitätsgrenzen, machten sich aber insbesondere in Graslitz und Umgebung geltend, während im übrigen namentlich im westlichen Theile des Schüttergebietes mit Ausnahme eines Erdstosses in Brambach Ruhe herrschte.

1. November.

93.	$12^h 25^m$	Früh	Graslitz.
94.	12 59	»	Graslitz.
95.	1 4	»	Graslitz.
96.	1 14	»	Graslitz mässig starke Erschütterungen.
97.	1 30	»	Asch.
98.	1 59	»	Graslitz.
99.	2 2	»	Graslitz, dürfte auch in Rothau beobachtet worden sein, von wo der Beobachter zwischen 2 und 3^h unterbrochenes Rollen angibt.
100.	2 12	»	Graslitz.
101.	2 30	»	Graslitz. Zur selben Zeit wurde auch Haslau erschüttert ($2^h 15^m$ nach einer, $2^h 20^m$ nach einer zweiten Angabe, schwache Erschütterung).
102.	3 5	»	erfolgte ein stärkerer Stoss: Graslitz, Erzittern der Gebäude, Fensterklirren, eine Uhr an einer E—W-

Wand blieb stehen. NW—SE. Allgemein wahrgenommen, aber schwächer als am 29. und 30. October. Auf dasselbe Ereigniss beziehen sich wohl die Meldungen: Asch 3^h 4^m; Haslau 15^s vor 3^h (nach einem anderen Beobachter 3^h), heftig, SE—NW, 4^s Dauer: Königsberg 2^h 53^m, schwach: Rothau 3^h starker Erdstoss ohne vorangehendes Geräusch; Brambach kurz vor 3^h starker Stoss.

103.	3^h 26^m Früh	Graslitz, um dieselbe Zeit (3 bis $3^1/_2{}^h$) Rothau Rollen.
104.	3 49 »	Graslitz, gleichzeitig Brambach (3^h 45^m) starker Stoss.
105.	3 56 »	Graslitz, gleichzeitig Falkenstein (gegen 4^h Früh) mehrere Erdstösse.
106.	6 — »	Haslau schwacher Stoss. SW bis NE.
107.	8 14 »	Graslitz.
108.	nach 3^h Nachmittags	Neuberg.

Übersicht. Wie die vorstehende Liste zeigt, wurde auch an diesem Tage Graslitz am meisten in Erschütterung versetzt: die Stösse erreichten jedoch nicht die Heftigkeit wie am 29. und 30. October. Der stärkste war der nach 3^h Früh. Diese Erschütterung, welche gleichzeitig auch im Westen (Asch, Haslau, Brambach) gefühlt wurde, erstreckte sich weit nach Süden bis Königsberg. Kurze Zeit darauf erfolgten Stösse, die wieder mehr in der Nordhälfte des Schüttergebietes beobachtet wurden.

Der Wechsel der gleichzeitig mit Graslitz erschütterten Orte, der auf Tafel V dargestellt ist, erscheint sehr lehrreich.

2. November.

109.	12^h 30^m Früh	Graslitz *(c)* gleichzeitig Rothau schwacher Erdstoss.

110.	$12^h\ 53^m$	Früh	Brambach starker Erdstoss.
111.	1 25	»	Asch.
112.	1 35	»	Asch.
113.	2 30	»	Markneukirchen mehrere schwächere Erschütterungen, dann eine starke.
114.	3 —	»	Asch. Reumtengrün (3^h) heftiger Stoss, Balken knistern.
115.	gegen 6^h	»	Markneukirchen schwache Erschütterung.
116.	$12^h\ 47^m$	Nachmittags	Graslitz rollende Erschütterung 4^s mit 1^s dauerndem Schlag endigend. NW—SE.

Übersicht. Am 2. November zeigte die seismische Thätigkeit einen ähnlichen Charakter wie am 26. October; es fanden einzelne locale Stösse statt, deren Ort mehrfach wechselte. Keiner der Stösse hatte ein grösseres Schüttergebiet.

3. November.

117.	2^h —	Früh	Asch. In der Nacht vom 2. auf den 3. November wurden schwache Stösse auch in Markneukirchen beobachtet.
118.	$5^h\ 45^m$	Nachmittags	Brambach zwei Stösse direct hintereinander SE—NW. Dieser Stoss wurde zur selben Zeit auch beobachtet in Schönberg sehr heftig NW—SO. Die Meldung Graslitz $5^h\ 40^m$, vielleicht auch Rothau 6^h Abends leichter Erdstoss, bezieht sich wohl auf dieselbe Erschütterung.
119.	6 30	Abends	Schönberg SE—NW. Falkenstein $6^h\ 30^m$. Morgenröthe (Abends).

Übersicht. Die Zahl der Erschütterungen hat noch weiter abgenommen. Sie scheinen vornehmlich in der Gegend

von Schönberg ihren Ausgangspunkt zu haben, während die Gegend von Graslitz weniger in Mitleidenschaft gezogen wird.

4. November.

120.	1^h	25^m	Früh	Graslitz.
121.	4	30	»	Graslitz *(s)*.
122.	10	38	Vormittags	Graslitz stärkerer Stoss NW—SO 5^s; auf diesen Stoss sind wohl zu beziehen die Meldungen: Brambach 10^h 45^m, SE—NW, Rothau 10^h 55^m.
123.	11	50	»	Graslitz *(c)*.
124.	1	45	Nachmittags	Brambach.
125.	1	55	»	Brambach. Auf denselben Stoss beziehen sich wohl auch die Meldungen Graslitz 2^h *(s)*, Rothau 1^h 50^m zwei schwache Stösse.
126.	5	40	»	Brambach.
127.	7	45	Abends	Graslitz *(s)*, Stösse; dazwischen leichtere Erschütterungen. Diese Stösse werden auch von Rothau (7^h 50^m Abends zwei Stösse) gemeldet.
128.	7	48	»	
129.	7	49	»	
130.	8	10	»	Graslitz starker Stoss *(c)*; wurde auch von Rothau gemeldet.
131.	8	45	»	Graslitz starker Stoss *(c)*, NE bis SW.
132.	9	16	»	Graslitz; auch dieser Stoss scheint in Rothau beobachtet worden zu sein: 9^h 25^m Abends leichter Erdstoss, kurz.
133.	9	45	»	Graslitz *(c)*.
134.	10	14	»	Graslitz.
135.	11	30	»	Graslitz *(c)*.

Übersicht. An diesem Tage wurden wiederholt Stösse in Graslitz beobachtet, welche gleichzeitig auch in Brambach

und Rothau wahrgenommen wurden. Einige Male traten auch Erschütterungen auf, die nur von Graslitz und Rothau gemeldet wurden, häufig waren ganz locale Stösse in Graslitz, die aber alle nur schwach gewesen sein können, da keiner von allen Beobachtern bemerkt und notirt wurde. Ein einziges Mal kam auch ein localer Stoss in Brambach vor, der in Graslitz und Rothau nicht bemerkt wurde.

Alle diese Stösse waren schwach, keiner hat das centrale Schüttergebiet in wahrnehmbarer Form überschritten.

5. November.

136.	12^h	40^m	Nachts	Graslitz *(c)*.
137.	1	20	»	Graslitz *(s)* zwei starke Stösse; um diese Zeit meldet auch Rothau 1^h 15^m—2^h Früh wiederholte Erschütterungen.
138.	5	—	Früh	Graslitz-Bleistadt. Dieser Stoss wurde sonderbarer Weise in Rothau nicht beobachtet; er kann aber wohl übersehen worden sein, da er jedenfalls schwach war; in Graslitz hat ihn auch nur Dr. Bäuml notirt.
139.	11	35	Vormittags	Graslitz.
140.	12	30	Nachmittags	Brambach.
141.	2	30	»	Graslitz-Brambach (2^h 40^m).
142.	5	—	»	Graslitz *(c)*.
143.	6	45	Abends	Rothau schwache Erschütterung mit Rollen.
144.	7	—	»	Schönberg heftiger Stoss.
145.	9	30	»	Graslitz *(s)*. Die Zeit dieses Stosses wird von einem anderen Beobachter in Graslitz 9^h 45^m angegeben; hier kann er nicht sonderlich stark gewesen sein, da ihn Dr. Bäuml nicht meldete. Dagegen hat er im westlichen Theile des

			Schüttergebietes grössere Ausbreitung gefunden, wie folgende Meldungen zeigen: Brambach 9^h 45^m; Schönberg a. K. 9^h 45^m heftiger Stoss SE—NW; Liebenstein, nach 9^h Abends, schwach. Er wurde übrigens auch in Rothau bemerkt (9^h 45^m), stärkere Erschütterung mit Rollen.
146.	10^h 15^m	Abends	Graslitz *(s)*.

Übersicht. Während in der ersten Hälfte des Tages die Situation mit schwachen localen Stössen um Graslitz herum unverändert andauerte, kam in den ersten Nachmittagstunden die Linie Graslitz-Brambach in Action, und in den Nachmittag- und Abendstunden scheint ein Stosspunkt bei Schönberg in heftigere Thätigkeit zu gerathen. Die Stösse gewinnen an Ausdehnung; sie werden Nachmittags auch in Wildstein, Abends bis Liebenstein fühlbar. In der Nacht wiederholen sich schwächere Stösse in Schönberg mehrmals.

6. November.

147.	12^h—1^h 30^m	Früh	Schönberg a. K. mehrere starke Stösse; auch von Liebenstein wird um 1^h ein Stoss gemeldet.
148.	5^h 10^m	»	Graslitz, unmittelbar darauf ein stärkerer Stoss *(c)*. Diese Erschütterung wird von folgenden Orten gemeldet: Bleistadt 5^h 15^m Früh; Frankenhammer; Liebenstein 5^h stark.
149.	5 43	»	Graslitz; Brambach 5^h 40^m; Schönberg 5^h 40^m Stösse mit Zittern.
150.	6 —	»	Brambach, Schönberg, auch bemerkt in Rothau (6^h dreimaliges schwaches Erdbeben, welche Meldung sich wohl auch auf den in

			Graslitz 5^h 43^m beobachteten Stoss beziehen kann).
151.	9^h 10^m	Vormittags	Graslitz *(c)* als stark bezeichnet, wurde jedoch von Dr. Bäuml nicht bemerkt.
152.	2 —	Nachmittags	Graslitz.
153.	2 15	»	
154.	4 45	»	Graslitz schwach.
155.	5 15	»	Falkenstein.
156.	6 16 30^s	Abends	Graslitz stärkerer Stoss, der grössere Ausbreitung erkennen lässt: Asch 6^h 15^m Abends; Frankenhammer 6^h Abends; Markneukirchen 6^h Abends.
157.	6 45	»	Graslitz *(c)*.
158.	7 —	»	Auerbach.
159.	8 —	»	Auerbach je ein Stoss.
160.	$8^1/_4{}^h$	»	Wildstein.
161.	8^h 36^m		Graslitz. Zwei starke Stösse, welche auch in Bleistadt gefühlt wurden (8^h 30^m).
162.	8 36 50^s		
163.	8 45		Graslitz *(c)* wurde auch in Asch 8^h 45^m, in Wildstein 8^h 40^m *(c)*, in Haslau 8^h 40^m (Rollen mit leichtem Stoss) gefühlt, ferner in Rothau (zweimalige Erschütterung kurz nacheinander).
164.	9 —	»	Markneukirchen stärkerer Stoss; vielleicht bezieht sich die Meldung Graslitz *(s)* 9^h 10^m auf dasselbe Ereigniss. Eine Meldung aus Theusing 9^h Abends ist wohl etwas problematisch.
165.	9 53	»	Rothau einmalige Erschütterung, wurde auch aus Graslitz und Asch (10^h Abends) gemeldet.
166.	10 30	»	Graslitz schwach. (Ob die Meldung Graslitz *(c)* 10^h 50^m sich

auf diesen oder einen späteren schwachen Stoss bezieht, ist nicht zu entscheiden.)

Übersicht: Das bemerkenswertheste Ereigniss des Tages ist, dass sich das nördliche bei Falkenstein und Auerbach gelegene Stosscentrum wieder bemerkbar macht und die Reihe der auf der Linie Graslitz—Brambach—Asch erfolgenden localen Stösse unterbricht. Erwähnenswerth erscheint, dass diese Stösse zeitlich nicht mit den Stössen der südlichen Stosslinie zusammenfallen, sondern selbständig auftreten. Sie werden durch Meldungen aus Falkenstein und Auerbach documentirt, sind übrigens auch in dem dazwischenliegenden Ellefeld bemerkt worden, wo während des 6. »mehrfache Stösse« mitgetheilt wurden, »namentlich zwischen 6 und 10^h Abends«.

Dieses Eingreifen des nördlichen Stosspunktes bedeutet eine Steigerung der seismischen Thätigkeit, welche sich durch die raschere Folge und grössere Heftigkeit der Stösse in Graslitz verräth und in den Morgenstunden des 7. November zu dem stärksten und im weitesten Umfange gefühlten Erdbeben führte.

7. November.

167.	2^h	7^m	Früh	Graslitz, 8^s dauernd, heftig. Wurde auch beobachtet in Asch (2^h), Haslau (2^h 7^m), Rothau (2^h). Vielleicht bezieht sich auch die Meldung eines nächtlichen Stosses in Franzensbad (1^h) auf dasselbe Ereignis.
168.	2	30	»	Graslitz.
169.	3	—	»	Graslitz, B. Wiesenthal, Franzensbad.
170.	3	26	»	Graslitz.
171.	3	33	»	Graslitz.
172.	4	5	»	Graslitz.
173.	4	15	»	Graslitz, Asch (4^h 15^m).
174.	4	23	»	Graslitz, Asch (4^h 30^m), Markneukirchen (4^h 30^m schwacher Stoss).

175. 4^h 51^m Früh — Graslitz, Asch 4^h 52^m *(c)*, Auerbach 4^h 45^m; wurde vielleicht auch in Karlsbad von einzelnen bemerkt.

176. **4 58** » — erfolgte die Erschütterung, welche nicht nur in Graslitz als die heftigste der ganzen Periode empfunden wurde, sondern auch räumlich in der weitesten Ausdehnung beobachtet worden ist.

Dieser Erdstoss wurde beobachtet (Vergl. Karte VI):

Graslitzer Schiefergebirge:

Graslitz, 4^h 58^m. Die Erscheinung begann mit Sausen, das in Donnern überging und mit einem furchtbaren Stoss endete, der massive Gebäude in allen Fugen krachen machte. In einigen Häusern entstanden Risse. Ein Schrank wurde gegen NE umgestürzt, eine Weckeruhr fiel in der Richtung gegen SE vom Gesimse. Der Stoss wurde von NE gefühlt. — Rothau, 2 starke Stösse rasch aufeinander. — Bleistadt, 5^h stark. — Frankenhammer, Schwarzenbach, Stein. — Schönbach, 5^h 10^m starker Stoss mit donnerähnlichem Rollen, 2^s, Erzittern der Wände und beweglicher Gegenstände. — Asch, 5^h, 2 heftige Stösse. — Rossbach, 5^h, NE—SW. — Gottmannsgrün, 5^h 15^m.

Fichtelgebirgsgranit:

Haslau, 5^h 5^m, SW—NE, allgemein wahrgenommen; noch stärker in Steingrün N von Haslau. — Wildstein, 5^h starke Erschütterung.

Neudeker Granit:

Neudek, 4^h 55^m von mehreren Personen wahrgenommen. — Hochgarth, 5^h 10^m, NE—SW. Beobachter aus dem Schlafe geweckt, allgemein bemerkt. — Frühbuss, NW—SE, Schläfer erweckt, kräftiger Ruck. — Hirschenstand, $4^h 50^m$, NW—SE, Beobachter durch den starken Stoss erweckt.

Östlich vom Neudeker Granit:

Abertham, $4^h 55^m$, NW—SE. — Platten. — Joachimsthal, S—N. — B. Wiesenthal. — Pressnitz, NE—SW. — Weipert, 5^h 5^m und 5^h 15^m SW—NE. — Kupferberg. An allen diesen Orten war die Erschütterung schwach, so dass sie nicht einmal allgemein wahrgenommen wurde.

Fuss des Erzgebirges nördlich der Eger:

Ruppelsgrün, Tüppelsgrün. — Lichtenstadt, $5^{1}/_{2}{}^{h}$, von zahlreichen Personen bemerkt, Töpfe fielen vom Gesimse. — Schlackenwerth, $4^{3}/_{4}{}^{h}$, Zittern ohne Geräusch; nur von einzelnen Personen wahrgenommen. — Kaaden, $4^{h}\,51^{m}$ Ortszeit von vielen Personen wahrgenommen, WNW—ESE, auch in Niklasdorf und Brunnersdorf, dagegen nicht in Klösterle.

Karlsbad—Falkenauer Tertiärbecken:

Altsattel. — Falkenau, 5^{h} leichter Stoss, W—E, auch in Reichenau und Davidsthal verspürt. — Fischern, $4^{h}\,52^{m}$ leises Erzittern von NW kommend, von einigen Personen wahrgenommen. — Neurohlau, Altrohlau, Neusattel, Aich, Dallwitz, Donitz, Drahowitz, Grasengrün, Haid, Janessen, Ottowitz, Putschirn, Sittmesgrün, Weheditz.

Duppauer Basaltgebirge:

Duppau, einige Minuten vor 5^{h} von einigen Personen. — Ähnlich in Taschwitz. — Altdorf, Langgrün, Ober- und Unterlomitz, Rodisfort, Welchau, Zwetbau.

Karlsbad—Tepler-Gebirge:

Elbogen, 5^{h} von vielen Personen wahrgenommen, SE gegen NW. — Karlsbad, $4^{h}\,57^{m}$ mitteleuropäische Zeit in circa 80 Gebäuden wahrgenommen; die meisten Beobachter geben an: Seitenruck in der Richtung W—E oder NW—SE. — Schlaggenwald, 5^{h} von vielen Personen wahrgenommen, WNW—ESE. — Petschau, $5^{1}/_{4}{}^{h}$, SE—NW. — Pirkenhammer, 5^{h} allgemein wahrgenommen. — Luditz, 5^{h} von einigen Personen, auch in Lubenz, Passnau und Modschiedl wahrgenommen. — Einsiedl von vielen Personen wahrgenommen, N—S. — Lauterbach, Sangerberg *(c)*. — Nach Meldungen, die der Bezirkshauptmannschaft in Karlsbad zukamen: Döllnitz, Donawitz, Edersgrün, Engelhaus, Espenthor, Funkenstein, Goschowitz. Killitz, Kohlhau, Mies, Neudorf, Poschitz, Pirten, Pröles, Rading, Schönwehr-Müllersgrün, Schneidmühl, Teichhäuseln, Theusing (von hier auch negative Berichte), Tiefenbach, Törius, Tappeles (gegen 3^{h} Morgens ?), Uittwa.

Egerer Tertiärbecken und dessen Umrandung:

Neukirchen, 5^h, NE—SW, Beobachter aus dem Schlaf geweckt. — Höflas-Gut, $5^h 5^m$, allgemein wahrgenommen, Stoss von NW. — Franzensbad, 5^h Früh, von vielen Personen bemerkt. — Eger, 5^h allgemein wahrgenommen, SW— NE. — Maria-Kulm, 5^h von mehreren Personen bemerkt. — Königsberg, 5^h erst ein leichterer, dann ein stärkerer Stoss. — Miltigau. — Treunitz, 5^h Zittern.

Senke zwischen Kaiserwald und Dillenberg:

Sandau, nach 5^h. — Neumugl, circa 5^h von mehreren Personen bemerkt. — Dreihaken. — Königswart, von einzelnen Personen beobachtet. — Pfraumberg, $4^3/_4{}^h$ Früh von einer Person bemerkt.

Dem citirten Berichte Gümbel's ist zu entnehmen, dass dieser Stoss auch in Baiern eine beträchtliche Ausdehnung gewonnen habe. Er wurde bemerkt in Konnersreuth bei Waldsassen, Markt Redwitz, Kirchlamitz, ferner in Feilitsch; in Hof und Wunsiedel wurde nichts beobachtet. Nach Mitteilung des Beobachters in Asch, Dr. Rubner, war der Stoss auch in Selb zu merken; ferner berichtet der Beobachter in Rossbach, Oberlehrer Wölfler, dass die Erschütterung in Regnitzlosau von einzelnen Personen wahrgenommen wurde und auch in Rehau ähnlich wie in Rossbach zu spüren war. Diese Angaben, so dürftig sie sind, lassen doch erkennen, dass die Erschütterung mit ziemlich unregelmäsiger Grenze der Wahrnehmbarkeit ins bayerische Fichtelgebirge fortsetzte.

Herrn Geheimrath Credner verdanke ich folgende Notizen über Wahrnehmungen des Stosses am 7. November Früh auf sächsischem Gebiet:

Adorf (5^h stärkster Stoss der ganzen Periode). — Brambach (5^h heftiger Stoss mit minutenlangem Erzittern der Häuser und Mobilien). — Erlbach (5^h besonders kräftig). — Markneukirchen (5^h stärkster Erdstoss, der dort erlebt worden ist, E—W). — Sachsenberg ($4^h 58^m$, WSW—ENE). — Kottenheide. — Mulde. — Hammerbrücke (5^h, Lampen wackeln auf den Tischen). — Bad Elster (sehr heftiger Stoss). — Gutenfürst (Früh, E—W). — Eichigt (5^h Früh 2 Stösse, SW

gegen NE). — Oelsnitz ($4^h 52^m$ Früh 2 Stösse, zweiter stärker, SW—NE, heftiges Schwanken; eine zweite Beobachtung: 5^h Früh, E—W, Betten erschüttert). — Görnitz. — Tirschendorf. — Plauen ($4^h 48^m$, leichte Gegenstände fallen um: Zittern und Wackeln der Betten, Thüren schlagen zu, E—W). — Frössen ($4^h 59^m$ mitteleuropäische Zeit, ziemlich heftig, Knistern im Hause mehrere Secunden lang, dann heftiger Stoss, Tassen und Öfen klirren, desgleichen in den Nachbardörfern). — Auerbach (5^h heftigster Stoss seit Wochen, NW—SE, 5^s). — Falkenstein (5^h, 2 Stösse, zweiter aussserordentlich stark, SE—NW; Putz fällt von den Decken, Bilder von der Wand. Dröhnendes Krachen). — Ellefeld (5^h gewaltiger Stoss). — Lengenfeld (5^h sehr kräftig, SW—NE (?), Betten schwanken). — Grün (5^h heftiger Stoss, Schläfer erwachen). — Albertsberg bei Reiboldsgrün ($4^h 59^m$). — Schönheide (5^h heftiger, darauf schwächerer Stoss). — Johanngeorgenstadt (Früh 2 Stösse). — Schneeberg (gegen 5^h Früh 2 heftige Stösse, auch im Freien). — Neustädtel (5^h, SW—NE, heftig wellenförmig). — Oberwiesenthal (circa 5^h, 2 Stösse, Klirren). — Cranzahl ($5^h 5^m$, 2 heftige Stösse E—W, Klirren, Personen im Bett derb geschüttelt). — Crottendorf (5^h wenige Minuten, 2 starke Stösse E—W, Klirren). — Annaberg (circa 5^h mehrere heftige Stösse E—W, Klirren, Schwanken). — Arnsfeld (5^h). — Schlettau (5^h). — Schönfeld (5^h). — Siebenhöf. — Jahnsbach. — Weissbach bei Wiedenburg ($5^h 7^m$ heftiger Erdstoss, aus dem Schlafe geweckt, SW—NE).

Von folgenden, hart an der Grenze des Schüttergebietes liegenden Orten liegt die Meldung vor, dass der Erdstoss um 5^h Früh des 7. November nicht gespürt wurde: Komotau, Buchau, Radonitz, Waltsch, Maschau, Weseritz, Tschernoschin, Tepl, Marienbad, Maiersgrün, Plan, Tachau. An allen diesen Orten befinden sich Erdbeben-Beobachter, welche dem Referenten für Deutschböhmen berichten. Auch die in der Nachbarschaft stationirten czechischen Beobachter in Kolleschowitz, Tschistay, Kralowitz, Manetin, Tlučna haben nach freundlicher Mittheilung des Referenten für das czechische Gebiet von diesem Stoss nichts beobachtet.

Negative Meldungen liegen ausserdem vor von: Tschebon und Gabhorn im Tepler Gebirge, von Lappersdorf und Ranzengrün im Duppauer Gebirge.

Für die besten Zeitangaben für diesen Stoss halte ich:

Dr. Bäuml (Graslitz)	$4^h\ 58^m$
Abertham (Postamt)	4 55
J. Knett (Karlsbad)	4 57

Das erschütterte Areal beträgt, wenn man das durch mehrere negativ meldende Stationen vom Hauptgebiet getrennte Pfraumberg mit einbezieht, circa 6800 *km*², wenn man die Grenze bei Neumugl-Königswart zieht, circa 6400 *km*². Es ist dies das grösste erschütterte Areal, das in dieser Bebenperiode bei einem Stoss beobachtet wurde.

177.	$5^h\ 36^m$	Früh	Graslitz, Albertsberg bei Reiboldsgrün, schwach ($5^h\ 30^m$).
178.	5 47	»	Graslitz.
179.	8 10	»	Graslitz.
180.	3 —	Nachm.	Graslitz *(c)*.
181.	3 30	»	Graslitz.
182.	3 33	»	Graslitz.
183.	3 45	»	Graslitz *(c)*.
184.	4 —	»	Graslitz (*c*). — Rothau (schwach). — Wildstein. — Kottenheide. — Muldenhäuser.
185.	4 10	»	Graslitz, Rothau $4^h\ 14^m$.
186.	4 57	»	Graslitz.
187.	5 31	»	Graslitz. — Rothau $5^h\ 40^m$. — Bleistadt $5^h 30^m$ heftig. — Wildstein $5^h 30^m$. Asch $5^h\ 30^m$. — Brambach $5^h\ 30^m$.
188.	5 34	»	Graslitz. — Rothau $5^h\ 41^m$.
189.	5 50	»	Wildstein (*c*).
190.	6 20	Abends	Gottmannsgrün 3 schwache Erschütterungen. Auf dieselbe Erscheinung beziehen sich vielleicht die Meldungen $6^h\ 30^m$ Nachmittags Graslitz (*c*) und Bad Elster.
191.	6 50	»	Wildstein.

192. 7h 30m Abends Asch. — Rothau (7h 32m schwach, kurz).

193. 7 47 » Graslitz. — Rothau 7h 40m stärkere Erschütterung, kurz. Abends wurden auch in Schwarzenbach mehrere Erschütterungen, jedoch ohne genaue Zeitangabe gemeldet.

194. 8 37 » Graslitz. — Rothau 8h 30m. — Bad Elster 8h 30m.

195. Gegen 10h Abds. Albertsberg bei Reiboldsgrün.

Übersicht. Die Nacht vom 6. auf den 7. November verlief in Graslitz in ähnlicher Weise, wie die vom 29. auf den 30. October. In kurzen Zwischenräumen wiederholten sich schwächere und stärkere Stösse. Manche dieser nächtlichen Erschütterungen wurden in weiterem Umkreis gefühlt, wie vereinzelte Meldungen aus den verschiedenen, zum Theil sehr entlegenen Stationen erweisen. Die Beobachtungen sind aber kaum vollständig genug, um das Schüttergebiet eines dieser vorbereitenden Stösse irgend schärfer begrenzen zu können.

Erst der starke Stoss kurz vor 5h mitteleuropäische Zeit, der durch seine kräftigen Wirkungen in Graslitz den Schrecken und die Angst der Bevölkerung erneuerte, wurde im grossen Umkreise beobachtet und gestattet eine kartographische Darstellung des erschütterten Gebietes. Vergl. Karte VI.

Das erschütterte Gebiet greift im Osten um ein Beträchtliches über das Gebiet der Wahrnehmung des Stosses vom 29. October hinaus. Im Norden bleibt ein Streifen frei, der am 29. October erschüttert wurde. Im Westen ist das Beben gleichfalls weiter vorgedrungen. Im Süden ist abermals in Pfraumberg die Erschütterung bemerkt worden, während eine ganze Anzahl zwischenliegender Orte (Kuttenplan Plan, Tachau) negativ melden.

Dies mag zum Theil dem Zusammentreffen günstiger Umstände zu verdanken sein (hohe Lage, felsiger Untergrund: Gneiss mit Pegmatitgängen, Aufmerksamkeit des Beobachters), zum Theil wird es wohl auch auf die Lage von Pfraumberg im Streichen der Linie Asch—Eger—Sandau zurückgeführt werden

dürfen, welche noch bei späteren Erschütterungen eine Rolle gespielt hat.

In der Einzeichnung der in Böhmen gelegenen Orte wurde ein Unterschied gemacht zwischen Orten, wo das Beben schwach war und nur von einem Theil der Bewohner bemerkt wurde (Intensität III nach Forel-Heim) und Orten, an denen das Beben allgemein bemerkt wurde. Hier wurden Schläfer geweckt, Lampen geriethen ins Wanken, das Klirren der Fenster, der Gläser war stark zu bemerken. Ohne Zweifel sind in diesen Orten auch noch beträchtliche Abstufungen der Intensität vorhanden gewesen.

Starke Intensität hatte der Stoss in Graslitz, wo ein Schrank umgeworfen, eine Uhr vom Gesimse gestürzt wurde und einige Häuser minder solider Bauart unbedeutende Risse erhielten. Der Stoss verursachte neuerliche Bestürzung unter der Bevölkerung. Aus diesen Merkmalen folgt für Graslitz eine Annäherung an Grad VI der Intensitätsscala.

In Bleistadt entstanden gleichfalls schwache Mauerrisse und es erweiterten sich bestehende. Andere Anzeichen gleich heftiger Wirkung fehlen. Von den südöstlich von Graslitz liegenden Orten im Graslitzer Schiefergebirge liegen keine so detaillirten Nachrichten vor. In Schönbach scheint der Stoss am 7. November die Intensität von Graslitz nicht erreicht zu haben, während bei späteren Stössen ähnliche heftige Wirkungen eintrafen. Das Gleiche gilt für Rothau.

Hält man damit zusammen, dass der Stoss am 7. November in Graslitz als der heftigste der ganzen Bebenperiode erschien, dass die nordöstlich und östlich von Graslitz liegenden Orte Frühbuss, Hirschenstand, Neudek durch diesen Stoss heftiger erschüttert wurden, als durch die vorangegangenen und nachfolgenden, dass ferner dieser Stoss sein Schüttergebiet weiter nach NE erstreckte als alle anderen, so kommt man zu dem Schluss, dass, wenn überhaupt ein Epicentrum vorhanden war, dasselbe in der Nähe von Graslitz gelegen sein muss.

Die Berichte aus Sachsen stehen damit nicht in Widerspruch. Stärkere mechanische Wirkungen, z. B. das Zerreissen einer Bretterwand, werden aus dem sehr nahe gelegenen Sachsenberg gemeldet. Allerdings ist aus den mir vorliegenden

kurzen Notizen eine Unterscheidung stärker und schwächer erschütterter Orte nicht zu wagen. Es muss diesbezüglich der Bericht von Geheimrath Credner abgewartet werden.

Bemerkenswerth sind die anscheinend sehr kräftigen Wirkungen in dem weit nach N vorgeschobenen Falkenstein. Dies stimmt zu den schon aus den Ereignissen des 1. November abgeleiteten Vorstellungen, dass für die seismischen Erscheinungen eine in NNW von Graslitz gegen Auerbach ziehende Linie, welche beiläufig dem SW-Rand des Neudecker Granitstockes folgt, von massgebender Bedeutung gewesen sei.

Bemerkenswerth ist auch bei diesem Stoss wieder die relativ schwache Erschütterung der Tertiärbecken. So scheint z. B. Eger mehr gefühlt zu haben als das näher am Epicentrum, aber auf Tertiär liegende Franzensbad; Falkenau weniger als Elbogen, Fischern weniger als Karlsbad. Auch das basaltische Duppauer Gebirge scheint stark dämpfend gewirkt zu haben. Nördlich (Kaaden) und südlich von demselben (Luditz, Lubenz) greift das Schüttergebirge weiter aus, während der Ostabhang des Duppauer Gebirges (Radonitz, Maschau, Waltsch) negativ meldet.

Die Ausdehnung des erschütterten Areales ist eine beträchtliche; dabei zeigt sich eine auffallende Unsymmetrie in Bezug auf Graslitz als Epicentrum. In der Richtung W—E liegt Graslitz ziemlich in der Mitte (Graslitz—Frössen 54 *km*, Graslitz—Kaaden 54 *km*). Dagegen ist die Erstreckung nach N auffallend geringer als nach S, SWW und SE (Graslitz—Lengenfeld 28 *km*, Graslitz—Pfraumberg 72 *km*). Dieser Unterschied wird dadurch noch bemerkenswerther, dass von Graslitz nach N heftigere Wirkungen viel weiter reichen als nach S. Noch in Falkenstein ist die Kraft des Erdstosses eine bedeutende, während in gleicher Entfernung im S, im Becken von Falkenau, der Stoss bereits als schwach bezeichnet wird. Diesen Unterschied durch Unvollständigkeit der Berichterstattung auf sächsischer Seite zu erklären, dürfte nicht angehen. Bei dem Umstand, dass volkreiche Städte mit intelligenter Bevölkerung wie Greiz, Reichenbach, Zwickau knapp nördlich von dem erschütterten Gebiet liegen, wäre wohl ein vorkommender Erdstoss kaum unbemerkt und ungemeldet geblieben.

Auffallend ist das fast plötzliche Aufhören der Erschütterungen nach diesem starken Stoss, als ob mit dieser einen starken Auslösung die Spannungen für längere Zeit beruhigt und ausgeglichen worden wären. Am 29. October Abends war der starke Stoss die Einleitung zu einer langen Reihe von Erschütterungen, die fast ebenso stark sich die ganze Nacht über wiederholten. Diesmal folgen wenige ganz schwache Nachbeben völlig localer Natur, dann nach einer fast zwölfstündigen Pause treten erst wieder neuerliche Erschütterungen auf, die sich aber in mässigen Grenzen halten.

8. November.

196.	11^h	25^m	Vormittag	Falkenstein, 2 heftige Stösse direct hintereinander.
197.	5	14	Nachmittag	Graslitz, schwach.
198.	8	50	Abends	Wildstein (*c*), starker Stoss 4^s, Bilder pendeln. — Gleichzeitig Rothau $8^h 45^m$ schwache Erschütterung.
199.	9	30	»	Graslitz. — Rothau schwach.

9. November.

200.	1^h	15^m	Früh	Graslitz (*c*) schwaches Zittern.
201.	2	—	»	
202.	3	15	»	
203.	8	45	»	Grün bei Lengenfeld, Stoss.
204.	1	40	Nachts	Oelsnitz starker Stoss.

10. November.

205.	9^h	53^m	Abends	Graslitz (*c*) schwacher Stoss. — Neuberg, $9^3/_4{}^h$ donnerähnliches Getöse mit fühlbaren Erdstössen.

11. November.

206.	3^h	$—^m$	Früh	Graslitz (*c*) leichtes Zittern und Donnern.
207.	5	30	»	Falkenstein, kräftige Stösse. In Falkenstein gab es den ganzen Tag Erschütterungen.
208.	6	—	»	
209.	6	—	Abends	

12. November.

210.	4^h —^{m}	Früh	Neuberg, donnerähnliches Rollen mit fühlbaren Erdstössen.
211.	4 30	»	Graslitz schwach.
212.	5 —	»	Rothau schwach.
213.	5 30	»	Graslitz schwach. — Brambach 5^h 40^m schwacher Stoss. — Bleistadt, in den Morgenstunden.
214.	6 —	»	Rothau, etwas stärkere Erschütterung. Neuberg, donnerähnliches Getöse mit fühlbaren Erdstössen.
215.	6 10	»	Rothau, schwache Erschütterung.

13. November.

216.	1^h —^{m}	Früh	Plauen.
217.	3 —	»	Graslitz, schwacher Stoss von einzelnen Personen wahrgenommen.
218.	5 40	Nachmittags	Falkenstein, heftiger Stoss.

14. November.

219.	1^h 45^m	Früh	Plauen, wellenförmiger Stoss.
220.	5—7^h	»	Brunndöbra, leichte Erschütterungen.
221.	8^h 55^m	»	Lengenfeld, Erdstoss.

Übersicht: Nach der heftigen Erschütterung am 7. November trat nach verhältnissmässig wenigen Nachbeben eine auffallende Ruhe im Schüttergebiete ein, als ob sich die unterirdischen Kräfte in der gewaltigen Äusserung am Morgen des 7. November erschöpft hätten.

Zwar erfolgten ab und zu Stösse, jedoch hatten dieselben durchweg localen Charakter, für keinen derselben lässt sich eine weitere Ausbreitung nachweisen, und gleichzeitige oder annähernd gleichzeitige Meldungen aus verschiedenen Theilen des Schüttergebietes scheinen eher einem zeitlichen Zusammentreffen verschiedener örtlicher Ereignisse als der Fortpflanzung eines Stosses über ein grösseres Gebiet zu entsprechen.

Bemerkenswerth ist dabei, dass Graslitz in dieser Periode fast ganz ruhig bleibt. Die schwachen localen Stösse wurden nur von wenigen Personen überhaupt wahrgenommen. Bemerkenswerth ist ferner, dass weit nördlich gelegene Orte, wie Plauen, Falkenstein, Oelsnitz, Lengenfeld, mit selbständigen localen Stössen hervortreten, die in Graslitz nicht beobachtet wurden.

Mit den folgenden Tagen bereitet sich nun die letzte Phase des Erdbebens vor, welche wieder andere Verhältnisse zeitigte.

15. November.

222. Nach Mitternacht zahlreiche schwache Stösse, Graslitz (*c*).

223.	3^h	40^m	Nachmittags	Rothau, schwaches Beben mit Rollen.
224.	5	15	»	Graslitz, allgemein wahrgenommen; wahrscheinlich beziehen sich die Meldungen Bleistadt $4^h 45^m$, Schönbach $4^h 49^m$ auf dasselbe Ereigniss.
225.	6	30	Abends	Bleistadt, später noch 4 Stösse.
226.	9	15	»	Graslitz, allgemein wahrgenommen.
227.	9	30	»	Wildstein (*c*) kurzer Stoss. — Rothau, $9^h 45^m$ Erderschütterung mit Rollen.
228.	10	10	»	Graslitz (*s*).
229.	10	14	»	Graslitz (*s*). — Asch $10^h 15^m$.
230.	10	55	»	Graslitz (*s*). — Bleistadt $10^h 40^h$. Gossengrün $10^h 45^m$.
231.	10	58	»	Graslitz (*s*). — Haslau (*c*), 11^h Abends.
232.	11	35	»	Graslitz (*s*).

16. November.

233.	12^h	55^m	Früh	Graslitz (*s*).[1]
234.	1	35	»	Graslitz (*s*). — Schönbach $1^h 35^m$ bemerkbarer Stoss.

[1] Am 16. November Früh hat der Beobachter »S« eine sehr grosse Zahl schwacher Stösse notirt, welche in dem Graslitzer Ortsbericht ausführlich verzeichnet sind; hier sind nur die stärkeren Stösse aufgenommen, welche auch

235.	1^h	37^m	Früh	Graslitz *(s)* stark. — Schönbach $1^h 37^m$. — Rothau zwischen 1 und 2^h wiederholtes Rollen.
236.	1	45	»	Wildstein *(c)* heftiger Stoss, 4^s, alles schwankt, Schläfer erwachen. — Schönberg a. K. stark.
237.	1	55	»	Graslitz stark. — Frankenhammer 2^s. — Asch 2^h.
238.	3	—	»	Asch. — Graslitz 3^h 10^m *(s)*.
239.	3	20	»	Graslitz. — Rothau 3^h 30 starkes Rollen.
240.	**4**	**11**	»	Graslitz *(c)* sehr lange und stark — Bleistadt 4^h 10^m. — Rothau 4^h 20^m zwei starke Rollbewegungen hintereinander. — Asch 4^h. — Schönbach 4^h 23^m bemerkbare Stösse.

Dieser Stoss ist weit nach Sachsen hinein gespürt worden, wie die der Liste von Geheimrath Credner entnommene Meldung: Reichenbach 4^h 10^m wellenförmiger Stoss W—E beweist. Derselben Liste entnehme ich die Aufzählung folgender Orte, welche am 16. November Früh (ohne nähere Zeitangabe) heftige Erschütterungen fühlten: Adorf, Brambach, Falkenstein, Klingenthal, Lengenfeld, Schönberg a. K., Untersachsenberg. Das erschütterte Areal beträgt für diesen Stoss circa 800 km^2.

Gegenüber den der gleichen Quelle entnommenen Angaben Falkenau, Karlsbad habe ich Bedenken, da die Beobachter dort nichts zu melden wussten.

241.	4^h	40^m	Früh	Rothau starkes Rollen. — 4^h 45^m Bleistadt stark. — Graslitz 4^h 38^m *(s)*.
242.	5	5	»	Falkenstein zwei Stösse, Wände erschüttert, Uhren bleiben stehen, Thüren springen auf. — Brunndöbra 5^h.

---

von anderen Orten gemeldet wurden, und zwar nach den Zeitangaben von Dr. Bäuml (mitteleuropäische Zeit), wenn sie von diesem beobachtet sind.

243.	5^h 35^m	Früh	Graslitz. — Frankenhammer $5^1/_2{}^h$. — Neukirchen 5^h 30^m allgemein wahrgenommen NE—SW. — Asch 5^h 30^m.
244.	$5^3/_4{}^h$	»	Frankenhammer sehr heftig. — Rothau 5^h 45^m starker Erdstoss mit Rollen. — Schönbach 5^h 45^m starker Stoss. — Graslitz *(s)* 5^h 46^m. — Asch $5^3/_4{}^h$.
245.	5 54	»	Graslitz *(s)* heftig. — Schönberg a. K. 6^h sehr heftig. — Frühbuss gegen 6^h ziemlich starker Stoss.
246.	6 30	»	Schönberg a. K. heftig, schwächere Stösse folgen. — Graslitz 6^h 31^m *(s)*.
247.	6 57	»	Graslitz. — Rothau 7^h starkes Rollen. — Stein 7^h starker Stoss. — Asch 7^h Früh.
248.	8 10	Vormittags	schwache Stösse in Graslitz *(s)*.
249.	8 17	Vormittags	schwache Stösse in Graslitz *(s)*.
250.	10 30	Vormittags	schwache Stösse in Graslitz *(s)*.
251.	1^h 30^m	Nachmittags	Schönberg a. K. stark SW—NE.
252.	1 59	»	Graslitz *(s)*. — Rothau 1^h 45^m Erdstoss leichter Natur. — Schwarzenbach 2^h heftiger Stoss. Neukirchen 1^h 45^m allgemein wahrgenommen. — Wildstein *(c)* 1^h 55^m schwächerer Stoss.
253.	2 30	»	Bleistadt.
254.	4 5	»	Hartenberg ziemlich heftiger Stoss.
255.	7 —	Abends	Hirschenstand unsicher.
256.	$8^3/_4{}^h$	»	Frankenhammer starke Stösse.
257.	9^h $—^m$	»	Frankenhammer starke Stösse.

Nachmittags wurden mehrere (schwache) Stösse auch in Haslau beobachtet; Abends in Schwarzenbach.

Übersicht. Unverkennbar nimmt seit dem 15. November die Heftigkeit der Stösse wieder zu. Für mehrere ergibt sich

ein ziemlich ausgebreitetes Schüttergebiet. Bemerkenswerth ist die Häufigkeit von Erschütterungen, welche in einer SW von Graslitz bis gegen Schönberg a. K. und Wildstein laufenden Linie ihre Ausbreitung nehmen, dagegen nach Norden sich nicht fühlbar machen. Vergl. Karte VII.

17. November

258.	1^h 30^m—3^h	Früh	Öfter wiederholtes Rollen in Rothau.
259.	2 —	Früh	Wildstein schwache Erschütterung.
260.	2 —	»	Petschau angeblich ein Stoss.
261.	2 30	»	Graslitz *(c)* schwache Stösse.
262.	2 45	»	
263.	3 —	»	Asch *(c)* schwaches Erzittern. — Neuberg. — Haslau. — Pfraumberg von mehreren Personen wahrgenommen. Auch von Karlsbad wird um 3^h Früh ein Stoss gemeldet, doch ist die Zeitangabe ganz unsicher; vielleicht bezieht sich die Meldung auf einen anderen Stoss in den frühen Morgenstunden.
264.	3 30	»	Graslitz *(c)*. — Rothau starker Stoss mit Rollen.
265.	4 —	»	Falkenau soll ein leichter Stoss beobachtet worden sein. — Königsberg Rollen ohne Erschütterung. — Donawitz $4^1/_4{}^h$ Erschütterung mit Rollen (nicht ganz zuverlässig). (Vielleicht ist die Meldung Karlsbad 3^h hier einzuschieben.)
266.	4 30	»	Asch heftige Stösse, welche sich bis 6^h wiederholten. — Neuberg $4^1/_2{}^h$ schwächerer Stoss.

267. 5^h —^{m} Früh Haslau Stoss. — Eger (unsichere Nachricht). — Marienbad (nach Angabe des Beobachters in Tepl). — Kuttenplan 5^h 5^m Bahnzeit SW—NO zuverlässig beobachtet. Tachau.

268. 5 20 » Brunndöbra.

269. 5 28 » Bleistadt heftig. — 5^h 31^m Brunndöbra. — $5^1/_2{}^h$ Falkenau.

270. **6 30**

Um diese Zeit erfolgte wieder eine Haupterschütterung, die in sehr weitem Umkreis gefühlt wurde. Im centralen Schüttergebiete bestand sie aus mehreren rasch aufeinander folgenden Erschütterungen, welche an vielen Stellen heftiger verspürt wurde als das starke Beben am Morgen des 7. November. Aus dem Graslitzer Schiefergebirge liegen folgende Meldungen vor:

Graslitz 6^h 30^m, 6^h 31^m, 6^h 32^m ziemlich starke Erschütterungen NW—SE, welche die Stärke der Erschütterungen vom 29. und 30. October erreichten. Sie bewirkten Rasseln der Thüren und Fenster und Wanken beweglicher Gegenstände. — Rothau 6^h 20^m (andere Meldung 6^h 30^m) intensiv starker Erdstoss. — Bleistadt (6^h 35^m, andere Angabe $6^3/_4{}^h$ Früh) so heftig wie noch nie. — Frankenhammer $6^1/_2{}^h$ Bevölkerung beunruhigt. — Schwarzenbach $6^3/_4{}^h$ sehr heftig, nach 10^m folgen zwei schwächere rasch aufeinander. — Stein 7^h. — Heinrichsgrün um 6^h in circa einer Viertelstunde 7—8 Erschütterungen, schaukelnd NE—SW. — Gossengrün 6^h 35^m von SE. — Schönbach 6^h 30^m starker, 4—5^s dauernder Stoss, dann kurze starke Stösse um 6^h 31^m, 6^h 32^m, 6^h 33^m. — Asch 6^h 33^m stärkster Stoss in Asch. Bilder pendeln an der Wand, lockerer Anwurf fällt herab. — Rossbach $6^1/_2{}^h$ etwas schwächer als am 7. November. — Gottmannsgrün. — Neuberg $6^1/_2{}^h$ wellenförmig.

Im Gebiete des Fichtelgebirgsgranites:

Haslau 6^h 26^m (andere Meldung 6^h 35^m) heftiger Stoss, Fensterklirren. — Wildstein $6^3/_4$ Früh zwei starke Stösse, wovon der zweite sehr stark (schreckenerregend), dann bis 7^h

noch fünf schwache Erschütterungen von NE. — Rommersreuth 6^h 30^m.

Neudeker Granitstock:

Hochgarth 6^h 45^m mittelstark. — Neudek nach 6^h schwach. — Frühbuss 6^h 15^m. — Hirschenstand Früh, Stunde nicht genau eruirbar, sehr schwach. — Lichtenstadt 6^h 25^m NW, ohne Geräusch.

Östlich vom Neudeker Granitstock wurde die Erschütterung nur berichtet von:

Joachimsthal 6^h30^m, von einzelnen Personen beobachtet. Der östlichste Punkt, von dem eine Nachricht vorliegt, ist wieder Kaaden, wo die Erschütterung von einigen Personen wahrgenommen wurde.

Duppauergebirge:

Welchau $6^1/_2{}^h$ etwas heftiger als am 7. von N. — Unterlomitz $6/^1/_2{}^h$, 2^s langer Erdstoss. — Zwetbau 6^h 20^m zwei schwache rollende Stösse, dann $6^1/_2{}^h$ starke Erschütterung. — Taschwitz $6^1/_2{}^h$ von einigen Personen wahrgenommen.

Karlsbad-Tepler-Gebirge.

Döllnitz $6^3/_4{}^h$ nicht sehr stark, schwächer als am 7. November. — Donawitz $6^1/_4{}^h$ sehr starker Schüttler E—W. — Engelhaus 6^h 30^m von mehreren Beobachtern wahrgenommen. — Espenthor nach 6^h, stärker als am 7. November. — Funkenstein $6^1/_2{}^h$ SE—NW leicht. — Gängerhof $6^3/_4{}^h$ von mehreren Personen wahrgenommen. — Goschowitz gegen Morgen von wenigen Personen. — Killitz $6^1/_2{}^h$ NS. — Kohlhau $6^1/_4{}^h$ sehr heftig, Fensterklirren. — Mies 7^h(?) W—E. — Neudorf $6^1/_2{}^h$. $2-3^s$. — Peschkowitz von Einigen beobachtet. — Petschau 6^h 30^m, 7^s SE—NW. — Pirkenhammer $6^1/_2{}^h$ stärker als am 7. November. — Poschitz circa 7^h schwächer als 7. November. — Pröles $6^1/_2{}^h$. — Schneidmühl. — Teichhäuseln $6^1/_2{}^h$ zwei Stösse, Fenster klirren, von W nach N. — Tiefenbach. ENE—WSW, Gebäude zittern, Fenster öffnen sich von selbst. 5^h30^m(?). — Töppeles 6^h. E—W(?). Häuser, Kästen, Betten, Fenster, Thüren zittern. — Trossau $6^1/_2{}^h$ von mehreren Insassen. Fenster klirren. — Uittwa circa $6^1/_2{}^h$ Ruck mit fernem Donner. — Karlsbad 6^h 25^m mitteleuropäische Zeit, stärker als am 7. November.

W—E. — Elbogen $6^h 31^m$ Bahnzeit, stärker als am 7. November, Schwanken von Kästen. — Schlaggenwald 6^h 40^m mittelstark. Doppelstoss WNW—ESE. — Lauterbach 6^h 30^m NE—SW. Leuchter fielen um, Blumenstöcke vom Fensterbrett. — Einsiedl 6^h 30^m allgemein wahrgenommen. — Sangerberg 6^h 29^m. Drei Stösse rasch hintereinander, NE—SW. — Tepl 6^h 25^m von einzelnen Personen. — Marienbad $6^1/_2{}^h$ allgemein wahrgenommen. — Hetschigau. — Kirchenbirk, Ebmeth, Schönlind $6^1/_2{}^h$.

Karlsbad-Falkenauer Becken:

Falkenau WSW—ENE. — Dallwitz. — Donitz $6^1/_4{}^h$ leichtes Erdbeben SW—NE, wiegend ohne Geräusch. — Drahowitz 6^h 20^m schwacher Erdstoss 1—2^s dauernd. — Fischern 6^h 30^m leicht, von N. — Janessen gegen 6^h Wellenbewegung, 2—3^s. — Putschirn 5^h (?). — Neusattl $6^1/_2{}^h$ stark.

Egerer Becken und dessen Umrahmung:

Neukirchen 6^h 35^m NE—SW, 8^s dauernd, übertraf alle vorangegangenen Stösse, Umfallen von Gegenständen, Beschädigung von Öfen, Abfallen von Verputz. — Höflas 6^h 30^m von einzelnen Personen wahrgenommen. — Franzensbad 6^h 27^m N—S; auch in Schlada, Ober- und Unterlohma. — Eger 6^h 28^m E—W, heftig rüttelnd. — Maria Kulm $6^h 25^m$ sehr stark, 6^s. — Königsberg 6^h 30^m Stoss von unten nach oben, keine wellenförmige Bewegung, stärker als die früheren Stösse. — Treunitz 6^h 15^m stärkste Erschütterung, allgemein wahrgenommen. — Miltigau, Früh, zwischen 5^h und 6^h. (Zeitangabe ungenau.) Auch in Gross- und Klein-Schüttüber, Teschau und Teschauerberg.

Senke zwischen Kaiserwald und Böhmerwald:

Sandau 6^h 30^m schaukelnd, allgemein wahrgenommen, SE—NW. — Neumugl, circa 7^h Früh. — Königswart $6^h 30^m$ von einzelnen Personen bemerkt. — Kuttenplan 6^h 25^m. — Wurde auch bemerkt in Promenhof. — Paulusbrunn nach Mittheilung eines Beobachters in Tachau. — Pfraumberg zwischen 6^h und 7^h von mehreren Personen beobachtet. N—S.

Über die Ausbreitung dieses Stosses im bairischen Gebiet liegen widersprechende Angaben vor: Nachrichten, welche Geheimrath Credner gesammelt hat, melden Erschütterung

in Selb am 17. November $6^h 30^m$. Nach Gümbel l. c. wäre Selb nicht erschüttert worden. Die Wahrscheinlichkeit spricht für die Richtigkeit der Nachricht von Geheimrath Credner. Nach Mittheilung des Beobachters in Rossbach, A. Wölfel, wurden die Erderschütterungen in Rehau, sowie in Rossbach wahrgenommen, die stärkeren auch in Losau von Einzelnen bemerkt.

Die Meldungen aus Sachsen über diesen Stoss sind auffallend spärlich; nach den gütigst von Geheimrath Credner zur Verfügung gestellten Notizen liegen Meldungen vor von: Bad Elster, $6^h 30^m$ Früh heftiger Stoss, auch im Freien fühlbar. — Schönberg a. K., $6^h 30^m$ stärkster aller Stösse. SSE—NNW. Porcellangeschirr fällt von der NNW-Wand. Einwohnerschaft eilt ins Freie. Jede Steigerung dürfte Hauseinsturz zur Folge haben. Bewegung zuweilen wie in einem Kahn auf wogender See. Bis 7^h noch 11 stärkere Stösse. — Brambach, $6^h 30^m$ heftigster Stoss der ganzen Periode, aus SW. — Falkenstein, 6^h Früh 6 starke Stösse, Schwanken. (Ob Zeitangabe richtig?) — Untersachsenberg, $6^h 31^m$ Früh.

Die besten Zeitangaben für diesen Stoss dürften sein:

Dr. Bäuml (Graslitz)	$6^h 30^m$
J. Knett (Karlsbad)	6 25
Königsberg (Postamt)	6 30
W. Kimmel (Eger)	6 28

271. $6^h 45^m$ Früh Rothau schwach. — Schönbach, $6^h 45^m$ 5—6^s dauernder Erdstoss. — Königswart, $6^h 45^m$ Rollen.

272. 6 48 Schönbach, kurz, stark.

273. 6 55 Schönbach, 2—3^s dauernd, kräftig. — Wildstein, $6^h 56^m$ 2 stärkere und 6 schwächere Erschütterungen (*c*). — Auerbach, $6^h 55^m$ schwaches Beben.

274. **7 43** Um diese Zeit erfolgte wieder ein in weitem Umkreis gefühlter Stoss, der dem um $6^h 25^m$ an Intensität nachstand. Er wurde an folgenden Orten gefühlt:

Graslitzer Schiefergebirge:

Asch, sehr heftig 2—3^s, NW—SE, 8^h; nach anderer Angabe $7^h 45^m$ schwächer als $6^h 25^m$. — Neuberg, 8^h Früh

schwächer. — Schönbach, $7^h 54^m$, 5^s, stark. — Gossengrün, $7^h 55^m$ stark. — Schwarzenbach, 8^h sehr heftig. — Frankenhammer, 8^h stark. — Graslitz, $7^h 43^m$ stark. — Bleistadt, 8^h. — Rothau, $7^h 45^m$ stärkerer Erdstoss.

Fichtelgebirgsgranit:

Haslau, $7^h 45^m$ kräftiger Stoss. — Rommersreuth, $7^h 45^m$ schwächer als $6^h 30^m$. — Wildstein, $8^h 6^m$ sehr stark, stärker als $6^h 30^m$. Bevölkerung erschreckt.

Neudeker Granitstock:

Hochgarth, $7^h 25^m$ (?) mittelstark. — Frühbuss einige Minuten vor 8^h schwach, kein Rollen.

Östlich vom Neudeker Granitstock:

Joachimsthal, $7^h 44^m$ Bahnzeit von mehreren Personen. Zwei Erschütterungen S—W. Kein Geräusch. — Kaaden, nach 7^h von einigen Personen wahrgenommen.

Duppauer Gebirge:

Lappersdorf, circa 8^h, 2^s dauerndes Sausen E—W von einigen Personen wahrgenommen. — Unterlomitz, $7^3/_4{}^h$.

Karlsbad-Tepler Gebirge:

Donawitz, $7^h 47^m$ schwach. — Karlsbad, $7^h 48^m$ schwächerer Stoss in 36 Häusern wahrgenommen. — Petschau, $7^h 55^m$, $3-4^s$ Schwanken. — Pirkenhammer, $7^3/_4{}^h$ schwächer. — Tiefenbach, 8^h Rollen. — Einsiedl, $7^h 45^m$ allgemein wahrgenommen. — Elbogen $7^h 54^m$ nicht allgemein wahrgenommen, schwächer als $6^h 30^m$. — Kirchenbirk, 8^h schwach. — Lauterbach, $7^3/_4{}^h$ schwach. — Marienbad, $7^3/_4{}^h$. — Schlaggenwald, $7^h 58^m$ schwache Erschütterung von einigen Personen wahrgenommen. — Sangerberg $7^h 55^m$ wellenförmige Erschütterung. — Tepl, $7^h 30^m$ (Zeit unsicher).

Falkenau-Karlsbader Tertiärbecken:

Falkenau $7^h 55^m$. — Neusattl $7^h 50^m$ schwacher Stoss. — Aich, $^3/_4 8-8^h$ von mehreren Bewohnern. — Drahowitz, $7^h 47^m$ schwach.

Egerer Becken und dessen Umrahmung:

Neukirchen, $7^h 55^m$ schwächer als $6^h 35^m$. — Höflas, $7^h 50^m$ wellenförmig. — Franzensbad zwischen $7^3/_4-8^h$. — Eger, $7^h 45^m$ schwächer als $6^1/_2{}^h$. — Maria Kulm, $7^h 49^m$

länger, aber schwächer als $6^h 25^m$. — Königsberg, $7^h 55^m$ stark, 6^s dauernd. — Treunitz, $7^h 55^m$, 3^s dauernd.

Senke zwischen Kaiserwald und Böhmerwald:

Sandau, $7^h 55^m$ schwächer als $6^h 30^m$. — Königswart, $7^h 55^m$ schwächer als 6^h 30.

Aus Sachsen liegen folgende, von Geheimrath Credner mitgetheilte Meldungen vor:

Bad Elster, $7^h 52^m$ heftiger Stoss. — Schönberg a. K., $7^h 45^m$ starker Stoss, als von SW kommender kurz wellenförmiger Stoss empfunden; angelehnte Thüren schlagen zu. Geschirr klirrt. Kleine Gegenstände fallen von den Wandsimsen. — Brambach, 8^h Stoss. — Falkenstein, $7^h 45^m$ 2 starke Stösse. — Untersachsenberg, $7^h 50^m$.

Nach diesen Berichten stellt sich der Stoss um $7^h 45^m$ als eine abgeschwächte Wiederholung des Ereignisses von $6^h 30^m$ dar. Von relativ zuverlässigen Zeitangaben seien angeführt:

Dr. Bäuml (Graslitz)	$7^h 43^m$
J. Knett (Karlsbad)	7 48
Königsberg (Postmeldung) . . .	7 45
W. Kimmel (Eger)	7 45

sämmtlich mitteleuropäische Zeit, respective österreichische Bahnzeit. (Die kleine Differenz zwischen diesen beiden Zeitzählungen kommt bei der Divergenz der verschiedenen Angaben nicht in Betracht.)

275.	$8^h 16^m$	Vormittags	Graslitz. — Frankenhammer, $8^1/_4$ stark.
276.	8 18	»	Graslitz stark.
277.	8 52	»	Schönbach. — Gossengrün, $8^h 55^m$. — Maria Kulm, $8^h 48^m$. — Bleistadt (eine Meldung $8^h 40^m$, eine andere 9^h). — Frankenhammer 9^h. — Wurde wahrscheinlich auch in Schwarzenbach bemerkt.
278.	8 57	»	Schönbach.
279.	10 15	»	Schönbach. — Gossengrün 10^h. — Frankenhammer $10^1/_4{}^h$.

			— Stein $10^{1}/_{2}{}^{h}$. — Rothau 10^{h} 10^{m}. — Wahrscheinlich auch in Schwarzenbach bemerkt.
280.	1 15	Nachmittag	Rommersreuth.
281.	3 4	»	Bleistadt.
282.	4 24	»	Schönbach. — Höflas, 4^{h} 23^{m}. — Frankenhammer, $4^{1}/_{2}{}^{h}$. — Gossengrün, $4^{h}27^{m}$. — Schwarzenbach, $4^{1}/_{2}{}^{h}$. — Bleistadt, 4^{h} 26^{m}. — Rothau, 4^{h} 20^{m} von SE schwach. — Graslitz, $4^{h}20^{m}$.
283.	4 55	»	Asch. — Bleistadt, 5^{h}. (Es ist fraglich, ob sich diese Meldung nicht auf den Stoss um 4^{h} 24^{m} bezieht.)
284.	8 —	Abends	Fischern, schwacher Stoss.
285.	8 20	»	Rothau, zweimaliges unterirdisches Rollen.
286.	9 10	»	Kaaden (fraglich).
287.	10 19	»	Bleistadt.

18. November.

In der Nacht vom 17. auf den 18. November wurden in Wildstein einige schwache Erschütterungen beobachtet.

288.	2^{h} $—^{m}$	Früh	Fischern, Zittern. — Um dieselbe Stunde haben einige Personen in Luditz ein schwaches Beben, andere vier- bis fünfmaliges Rollen vernommen.
289.	$6^{1}/_{2}{}^{h}$	Morgens	Gottmannsgrün.[1]
290.	7^{h} 45^{m}	Früh	Brambach, 2 äusserst heftige Stösse.[2]
291.	12 5	Nachmittags	Rothau, schwacher Stoss.

Wenn nicht etwa eine Datumsverwechslung vorliegt.

[2] Eine ähnliche, Geheimrath Credner zugekommene Meldung über Erdstösse in Eger dürfte auf einer Datumsverwechslung beruhen. Die Beobachter in Eger haben am 18. November nichts bemerkt. Vielleicht ist auch die Meldung aus Brambach verwechselt (?).

292.	7 32	Abends	Karlsbad, sehr schwacher Erdstoss (nicht sicher).
293.	$10^{3}/_{4}{}^{h}$		Karlsbad.

19. November.

294.	2^{h} $0{\cdot}5^{m}$		Karlsbad, schwache Erschütterung (?). Brunndöbra, leise Erschütterungen.

20. November.

295.	1^{h} $-^{m}$	Früh	Rothau, schwache Stösse mit kurzem Rollen.
296.	1 40	»	
297. ⟷	3 18	»	Sachsenberg, ausserordentlich langes Rollen.

23. November.

298.	3^{h} 55^{m}	Nachmittags	Falkenstein, langer Erdstoss mit kurzem Donnerrollen.

24. November.

299.	2^{h} 47^{m}	Früh	Königsberg, schwache Stösse mit Rollen.
300.	3 15	»	

25. November.

301.	2^{h} 48^{m}	Früh	Oelsnitz, wellenförmiges Erdbeben.

Übersicht. Mit dem 17. November tritt eine sehr bemerkenswerthe Verschiebung des Stosscentrums ein, welche sich schon in den frühen Morgenstunden durch die Vorläufer der starken Stösse um 6^{h} 30^{m} und 7^{h} 45^{m} ankündigte. Diese einleitenden Stösse waren schwach und wurden, da sie nächtlicher Weile eintraten, durchaus nicht allgemein bemerkt. Die Beobachtungen sind daher sehr lückenhaft. Besondere Beachtung verdienen die Stösse um 3^{h} und 5^{h} Früh, deren Verbreitungsgebiet sich längs einer von Asch am Ostrande des

Franzensbader Beckens verlaufenden Linie, dann längs der Senke zwischen Kaiserwald und Böhmerwald bis in die Gegend von Pfraumberg verfolgen lässt. (Vergl. Karte VIII.) Die Nachrichten, welche über diese Vorbeben zu Gebote stehen, sind zum Theil unsicher, von den Beobachtern oft aus zweiter Hand mitgetheilt, so dass jede einzelne Meldung für sich allein als nicht sichergestellt bei Seite gelassen werden könnte. Jedoch sind auch einige zuverlässige Beobachtungen darunter (z. B. Kuttenplan $5^h\ 5^m$) und in ihrem Zusammentreffen stützen sie sich gegenseitig und weisen augenscheinlich auf das Vorhandensein von lebendigen Dislocationslinien hin, welche in ihrer Richtung beiläufig durch den Quarzgang vorgezeichnet sind, der sich aus der Gegend von Asch über Haslau bis Eger, weiterhin von Sandau über Königswart, Tachau, Pfraumberg bis gegen Furth verfolgen lässt und eine ältere Dislocationslinie gleicher Richtung darstellt.

Um $6^h\ 30^m$ und $7^h\ 45^m$ Früh traten dann zwei heftige Stösse ein, welche sich nach der Grösse der erschütterten Fläche und der Intensität am Epicentrum den starken Stössen am 29. und 30. October an die Seite stellten, aber die Heftigkeit des Stosses am 7. November nicht erreichten.

In einigen Orten des Graslitzer Schiefergebirges und in den benachbarten Theilen des Fichtelgebirgsgranitstockes erschienen diese Morgenstösse als die heftigsten dort jemals wahrgenommenen: so in Schönbach, Schönberg a. K., Brambach. Auch in Asch, in Wildstein, Neukirchen waren diese Erschütterungen sehr heftig und erregten in Wildstein Schrecken unter der Bevölkerung. Aber auch in Bleistadt und Rothau waren diese beiden Stösse ärger als am 7. November und von Rothau werden 1 *m* lange schwache Mauerrisse gemeldet. Dagegen wurde Graslitz schwächer erschüttert.

Das Neudeker Granitgebiet wurde besonders in den nördlichen Theilen nur schwach in Mitleidenschaft gezogen. Spuren der Erschütterung reichen darüber hinaus bis Joachimsthal und Kaaden.

Das Falkenauer Becken wurde ziemlich stark erschüttert, im Karlsbader Becken zeigt sich ein bemerkenswerther Unterschied gegen den Stoss vom 7. November. In Karlsbad und

vielen anderen Orten des Karlsbad-Tepler Gebirges sind die Stösse am 17. November stärker aufgetreten als der am 7. November. Dagegen bildet der östliche Theil des Karlsbader Tertiärbeckens und die Gegend von Schlackenwerth eine förmliche «Erdbebeninsel», besser wohl eine Stelle ausgiebiger Dämpfung der im Grundgebirge fortgeleiteten Stösse.

Im Duppauergebirge ist die Beobachtungsgrenze weiter gegen West zurückgewichen. Nach Süden hat diesmal die Erschütterung weiter gereicht als die vorangegangenen: in Tepl, Marienbad, Kuttenplan, Hetschigau wurden die Stösse bemerkt, auch einige Meldungen aus der Gegend von Tachau liegen vor. Über Pfraumberg hinaus ist aber auch dieses Beben nicht beobachtet worden.

Im Franzensbad-Egerer Becken machten sich beide Stösse, der zweite allerdings schwächer bemerkbar und übertrafen hier im allgemeinen den Stoss am 7. November. Namentlich gilt dies von jenem Verbindungsriegel von Glimmerschiefer und Phyllit, der das Franzensbader Becken von dem Falkenauer trennt, auf welchem Maria Kulm und an welchem Königsberg liegen.

Das erschütterte Areale (Kaaden und Pfraumberg einbezogen) beträgt für den Stoss um $6^h 30^m$ circa 4000 km^2, für den Stoss um $7^h 45^m$ etwa 2400 km^2.

Im Laufe des 17. November stellten sich auch noch typische Nachbeben ein, welche ein sehr charakteristisches Verbreitungsgebiet erschütterten. Häufig waren diese Nachbeben in Schönbach. Graslitz blieb öfter verschont, während Bleistadt und Rothau in Mitleidenschaft gezogen wurden. Bei mehreren dieser Nachbeben trat wieder die Dämpfung in dem Tertiärbecken auffallend hervor (vergl. Karte VIII, $8^h 52^m$ Vormittags, $4^h 23^m$ Nachmittags).

Aus dem Gesagten ergibt sich mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit, dass das Epicentrum, welches für den Stoss am 7. November nahe bei Graslitz gesucht werden musste, eine Verschiebung in südlicher Richtung erfahren habe. Die Annahme eines punktförmigen Epicentrums, etwa in der Gegend von Schönbach, wurde aber der Gesammtheit der Erscheinungen nicht gerecht. Vielmehr dürfte eher anzunehmen sein, dass die

Erschütterungen von einer Linie ausgingen, welche in erzgebirgischer Richtung von Schönbach gegen ENE und südlich von Graslitz vorbeizieht, etwa gegen Rothau oder Bleistadt. Von dieser Axe sind nicht nur die beiden Hauptstösse, sondern auch mehrere Nachbeben ausgegangen. In ihre Verlängerung fällt die starke Ausbreitung des Stosses gegen Kaaden. Zieht man noch die starke Ausbreitung in südsüdöstlicher Richtung von Asch gegen Pfraumberg, die Verbreitung der Vorbeben längs dieser Linie in Betracht, so lässt sich vielleicht die seismische Bewegung am 17. November als ein heteroaxes Beben auffassen. Es lässt sich beziehen auf tektonische Bewegungen, welche stattfanden an zwei Störungslinien, von denen die eine etwa NNW—SSE in der Richtung Asch-Pfraumberg, die andere (vielleicht auch mehrere parallele) in der Richtung WNW—ESE von Schönbach gegen Rothau zieht. Die stärksten Wirkungen fanden dort statt, wo sich die beiden Richtungen kreuzen (Schönbach, Schönberg, Wildstein, Brambach).

Was nach dem 17. November an Erdbeben noch folgte, beschränkt sich auf ganz locale Bewegungen, welche ohne Regelmässigkeit über das ganze Schüttergebiet zerstreut sind.

III. Abschnitt.

Discussion der Beobachtungen.

Art der Bewegung. Schallphänomen.

Über diesen Gegenstand ist aus den Beobachtungen wenig Sicheres zu entnehmen. Für die stärkeren Stösse scheint folgender Verlauf als typisch sich herauszustellen:

Als Einleitung ein Geräusch, das Anfangs mehr sausend oder rollend rasch zum starken Donnern anschwillt. Gleichzeitig mit dem Geräusch bemerken manche empfindliche Beobachter bereits ein Anfangs schwaches, dann sich rasch steigerndes Vibriren; im Moment wo der Donner das Maximum erreicht, tritt die deutlich fühlbare Erschütterung ein, meist als »Stoss« bezeichnet. Sie hat namentlich in der peripheren Region eine

deutlich seitliche Componente. Nach dem immer nur kurzen »Stoss« folgt dann längeres Nachzittern, bisweilen auch mehr als Schaukeln empfunden; während dieses Nachzitterns schwillt auch das Schallphänomen ab, als ob die Erscheinung in die Ferne zöge.

Dieser typische Verlauf kann sich nun mannigfach modificiren, indem eine oder die andere Phase stärker oder schwächer hervortritt, oder auch ganz fehlt. Die Notizen des Beobachters in Rothau lassen die sehr mannigfaltigen Variationen gut erkennen. Es ist aber in den Meldungen verschiedener Beobachter zu wenig Übereinstimmung, als dass sich weitere Folgerungen an diese Verschiedenheiten knüpfen liessen.

Für die Stösse am 29. October Abends geben die Beobachter in Rothau und Hirschenstand übereinstimmend die starke Schallwirkung an, während der mehr rüttelnde Stoss am 7. November Früh nach beiden Beobachtern von geringeren Schallwirkungen begleitet war. Für den starken Stoss am 17. November Früh geben viele Beobachter das starke Schaukeln als langwellige Schwingungen an.

Die einleitenden kurzwelligen Schwingungen, »Tremors«, wurden mir von mehreren Personen deutlich als ein fühlbares Erzittern beschrieben, welches gleichzeitig mit dem Stärkerwerden des Schalles in die deutlich merkbare Erschütterung übergeht. Von einem Herrn in Bleistadt wurde versichert, dass er stets einige Secunden vor einem starken Stoss mit der auf dem Tisch liegenden Hand ein feines Vibriren wahrgenommen habe.

Diese vorlaufenden kurzwelligen Erzitterungen sind es ohne Zweifel, welche die Thiere mit ihren im allgemeinen schärferen Sinnen früher wahrnehmen, was sie durch Unruhe, Lautgeben, Flattern u. s. w. verrathen. Hiefür sind nach den Berichten einige Beispiele auch bei diesem Beben beobachtet worden. (Vergl. die Berichte von Graslitz und Haslau.)

In mehreren neueren Erdbebenstudien wird auf das zeitliche Verhältnis zwischen dem Erdbebengeräusch und den fühlbaren Erschütterungen grosses Gewicht gelegt. Deshalb mag hier eine Tabelle folgen, welche die brauchbaren Angaben in dieser Hinsicht registrirt.

Von 71 Angaben lauten:

I.	Das Geräusch geht der Erschütterung voran . .	18
II.	Das Geräusch geht der Erschütterung voran und dauert länger als diese	8
III.	Das Geräusch ist mit der Erschütterung gleichzeitig	13
IV.	Das Geräusch folgt der Erschütterung nach . . .	18
V.	Geräusch vernommen, ohne Angabe des zeitlichen Verhaltens	10
VI.	Erschütterung ohne Geräusch	9
VII.	Geräusch ohne Erschütterung	2
		71

Die Angabe II, Vor- und Nachdröhnen, findet sich vornehmlich in den Stationen des centralen Schüttergebietes, selten in den peripherischen.

Die Angabe IV, Nachdröhnen, findet sich in ganz unregelmässig zerstreuten Orten und scheint sich besondert häufig auf Stösse zu beziehen, bei denen die Beobachter durch das Erdbeben erweckt wurden (7. und 17. November Früh), wo dann das Nichtwahrnehmen des Vordröhnens begreiflich erscheint.

Die Angabe, dass nach dem Dröhnen eine Pause und dann erst ein Stoss eingetreten sei, findet sich einmal in Kuttenplan, einmal in Schlaggenwald. Sie ist vielleicht so zu deuten, dass rasch nacheinander zwei Stösse eintrafen. Die Beobachter erwachten durch den ersten Stoss, hörten dessen Nachdröhnen und nahmen dann den zweiten Stoss wahr.

Die Angabe VI findet sich vornehmlich in peripherischen Stationen, VII wurde ebenfalls in peripherischen Orten wahrgenommen, wird aber noch häufiger von Graslitz und Rothau gemeldet, welche Orte in obiger Tabelle nicht einbezogen sind.

Bei der Zusammenstellung der Tabelle ergab sich ferner, dass gewöhnlich die Auffassung bei demselben Beobachter bei den verschiedenen Stössen die gleiche bleibt. Es kommt vor, dass am selben Ort der Eine constant berichtet: Geräusch nach der Erschütterung, der Andere: Geräusch vor der Erschütterung.

Selten trifft es sich, dass ein Beobachter im Laufe der Zeit seine Angaben ändert. Solche Änderung erfolgt dann meist in dem Sinne, dass die späteren Beobachtungen Vordröhnen angeben, oder dass später Vor- und Nachdröhnen gemeldet wird. Man möchte diese Änderung dahin deuten, dass die Beobachter mit zunehmender Übung das Richtige beobachten.

Zeitangaben der starken Stösse.

Die vorhandenen Beobachtungen reichen nicht hin, um in eine Discussion der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einzutreten. Dies hindert schon die kurze Distanz zwischen dem Epicentrum und der Peripherie des Schüttergebietes, welche 100 *km* nicht erreicht. Man müsste über Zeitangaben verfügen, welche auf die Secunde genau sind, um dieser Frage näher zu treten. Die in der Stosschronik verzeichneten »verlässlichen« Zeiten können aber vielleicht dazu dienen, den Spuren des Graslitzer Erdbebens in den Registrirungen der Seismographen an den geophysikalischen Beobachtungsstationen nachzugehen. Die Eintrittszeiten nach mitteleuropäischer Zeit der stärksten Stösse seien daher hier nochmals zusammengestellt.

				Erschüttertes Areal	Epicentrum
25. Oct.	4^h	35^m	Nachm.	1000 km^2	Linie Brambach-Graslitz.
	4	53	»		
	8	59	Abends	2600 »	
	9	—	»		
29. »	7	43	Abends	3500 »	Stein.
7. Nov.	4	58	Früh	6800 »	Graslitz.
16. »	4	11	»	800 »	?
17. »	6	30	»	4000 »	Linie Schönberg-Schönbach-Rothau.
	7	45	»	2400 »	

Bei der Verwerthung dieser Zeitangaben ist aber eine Unsicherheit von einigen Minuten in Betracht zu ziehen.

Erdbeben und Quellen.

In Bezug der Wirkung auf Quellen sind einige Beobachtungen gemacht worden, welche den in anderen Fällen angestellten analog sind.

In Graslitz wurde nach den Nachmittagsstössen des 25. October beobachtet, dass die aus den alten Bergbauen am Eibenberg entspringenden Grubenwässer trüb flossen. Die von Dr. Suess beobachteten frischen Verbrüche in den alten Bauen geben dafür eine einfache Erklärung. In Elbogen wurde bei dem Stosse am 29. October Abends eine Quelle getrübt, bei den späteren Stössen blieb die Erscheinung aus, trotzdem diese stärker gefühlt wurden. Auch diese Erscheinung bietet dem Verständniss keine Schwierigkeit. Wenn in einem unterirdischen Quellenlauf labile Massen vorhanden sind, so werden dieselben beim ersten schwachen Stoss zum Sturz gebracht und die Quelle getrübt. Ein nachkommender Stoss von ähnlicher Stärke findet nichts mehr, was er stürzen könnte.

Über das Verhalten der Mineralquellen in Karlsbad geht aus einer von Herrn J. Knett durchgeführten Studie hervor, dass die Erderschütterungen weder auf die Ergiebigkeit noch auf die Temperatur der Quellen einen Einfluss gehabt haben. Da in Karlsbad schon einige Monate vorher mit sorgfältigen täglichen Quantitäts- und Temperaturmessungen vorgegangen wurde, ist über das Verhalten dieser Quellen kein Zweifel möglich. Sie zeigen nur die geringen auch sonst auftretenden regelmässigen Schwankungen der Wärme und Ergiebigkeit, die mit den Schwankungen des Luftdruckes und der mittleren Luft- und Gesteinstemperatur an der Oberfläche zusammenhängen.

Herrn Dr. Cartellieri in Franzensbad verdanke ich die Mittheilung einer die ganze Erdbebenperiode umfassenden Reihe von Ergiebigkeitsmessungen einer der Franzensbader Quellen, welche gleichfalls volle Unabhängigkeit von den Erdbebenerscheinungen erweist.

Dasselbe lehren die Nachrichten, die ich aus Marienbad von der dortigen Brunnen-Inspection und von Königswart von der fürstlichen Domänen-Verwaltung erhielt.

Die lange Dauer des Graslitzer Erdbebens, die Häufigkeit der Stösse legte die Aufforderung nahe, einem etwaigen Zusammenhang der Stosshäufigkeit mit meteorologischen und kosmischen Einflüssen nachzuforschen.

Periodicität der Erdstösse.

Was in den Berichten zunächst in die Augen fällt, ist das Intermittiren des Bebens. Die Erdbeben sind intermittirende Erscheinungen, geradeso, wie die Vulkanausbrüche, wie die Gletschervorstösse, die Niederschläge und wie so viele andere Naturerscheinungen. Eine andere Frage ist, ob sie periodische Erscheinungen sind, ob die Perioden so beschaffen sind, dass sie sich in einer einigermassen ausgedehnten Bebenperiode bemerkbar machen. Den Bewohnern des erschütterten Gebietes hat das Erdbeben den Eindruck einer periodischen Erscheinung gemacht. Nicht nur mehrere Beobachter haben in ihren Berichten auf den Umstand hingewiesen, dass die Stösse sich besonders in den Abend- und den Morgenstunden wiederholen, sondern auch andere Bewohner wollten gelegentlich meines Besuches in Graslitz Auskunft darüber haben, warum die Beben in den Abend- und Morgenstunden häufiger seien. Dies würde auf eine kurze Periode hindeuten, die mit der Periode der Axendrehung der Erde zusammenfiele.

Ich habe aus diesen Anfragen Anlass genommen, der Frage nach einer etwaigen Periodicität der Stösse näherzutreten. Als Grundlage diente mir dabei die auf den vorangehenden Seiten zusammengestellte Stosschronik. Stellt man die dort aufgezählten Nummern 1—301 nach den Tagesstunden zusammen, so erhält man folgende Tabelle. In der dritten Columne ist besonders angeführt die Zahl der Stösse, welche in drei oder mehr Orten gleichzeitig bemerkt wurden. In der vierten Columne stehen die Stösse, welche in mehr als zehn Orten bemerkt wurden.

In der Tabelle sind die sehr zahlreichen Stösse, welche der Beobachter S in Graslitz in der Nacht vom 29. auf den 30. October und vom 6. auf den 7. November notirt hat, absichtlich nicht aufgenommen, da die grosse Zahl von Stössen aus einer oder zwei Nächten das Resultat trügerisch machen könnte.

Tabelle der Stosszahlen in den einzelnen Tagesstunden:

Stunden	Zahl der Stösse überhaupt	Zahl der Stösse, die in mehr als 3 Orten bemerkt wurden	Zahl der Stösse, die in mehr als 10 Orten bemerkt wurden
Mitternacht 12— 1	14	0	0
1— 2	25	3	0
2— 3	21	3	0
3— 4	17	2	0
4— 5	16	6	2
5— 6	22	9	0
6— 7	10	5	1
7— 8	4	1	1
8— 9	14	2	0
9—10	3	0	0
10—11	5	2	0
Mittag 11—12	3	0	0
12— 1	8	1	0
1— 2	11	2	0
2— 3	7	0	0
3— 4	11	1	0
4— 5	10	3	2
5— 6	14	4	0
6— 7	16	3	0
7— 8	14	1	1
8— 9	22	5	2
9—10	14	2	0
10—11	13	1	0
Mitternacht 11—12	6	0	0
	300	56	9

Die Zahlen der Tabelle sind in Fig. 2 graphisch dargestellt, wobei aber je 2 Stunden in eine Periode zusammengezogen wurden. Über der Ziffer 2 steht demnach die Zahl der Stösse, die zwischen 1 und 3 stattgefunden hat, über 4 die Stösse zwischen 3 und 5 u. s. w. Die obere Curve gibt die Zahl der Stösse überhaupt, die untere die Zahl der stärkeren, durch Pfeile sind die Zeiten von 9 sehr starken Stössen kenntlich gemacht.

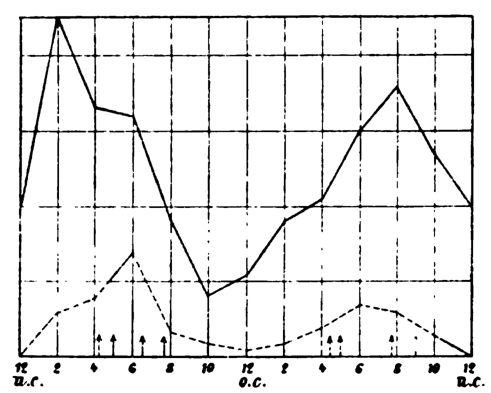


Fig. 2. Stosszahl und Sonnenstunden.

Die Curve lässt auf das Deutlichste erkennen, dass die Zahl und auch die Heftigkeit der Stösse ein Maximum in den frühen Morgenstunden und in den Abendstunden haben, dass also die Sammlung aller Nachrichten zu einem Resultate führt, das mit dem unmittelbaren Eindruck, den die Beobachter empfingen, übereinstimmt.

Hier mag gleich erwähnt werden, dass die in der Tabelle nicht gezählten Stösse der Nacht vom 29./30. October und 6./7. November dieses Resultat nicht ändern. Sie ergeben dieselben zwei Maxima, nur etwas verschoben.

Woher kommt nun diese Regelmässigkeit? Die nächstliegende Erklärung würde wohl die sein, dass diese Periodicität nur eine solche der Stoss-Meldungen, nicht der Stösse selbst sei. Im Geräusch des Tages gehen viele schwächere Erschütterungen für die Beobachtung verloren; in den ruhigen Abend- und Morgenstunden werden auch schwache Erscheinungen bemerkbar. In den eigentlichen Nachtstunden wiederum werden die Beobachter manchen schwachen Stoss verschlafen.

Diese physiologische Erklärung passt aber doch nur auf die schwachen Stösse; wie die Curve zeigt, folgen aber sowohl die stärkeren als die 9 ganz starken derselben Regel zeitlicher Vertheilung.

Eine weitere naheliegende Erklärung wäre die, dass die Stellung der Sonne zum Schüttergebiet von Einfluss sei. Man könnte an die von manchen Geophysikern angenommene Gezeitenbewegung der starren Erde denken. Wenn auch

durchaus nicht einzusehen, warum dann die Zeit der Flut (obere und untere Culmination) die Auslösung von Spannungen in der starren Erdrinde beeinträchtigen, die Ebbe begünstigen sollte, so könnte man diese Hypothese aufstellen. Dann ist aber klar,

1. dass der Mond eine ähnliche Beeinflussung der Stosszahl herbeiführen sollte;

2. dass zur Zeit des Voll- und Neumondes der Einfluss von Sonne und Mond sich addiren müsste, die Regelmässigkeit sich schärfer zeigen sollte als zur Zeit des ersten und letzten Viertels;

3. zur Zeit der Quadraturen müsste entweder gar keine Regelmässigkeit nachweisbar sein, oder eine geringe im selben Sinne sich bezüglich der Mondstellung zeigen, während die Sonnenflut zu dieser Zeit nicht zur Geltung kommen dürfte.

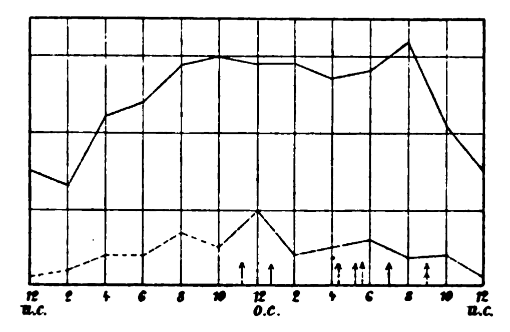


Fig. 3. Stosszahlen und Mondstunden.

Um dies zu prüfen, wurden die Stosszeiten auf Mondstunden bezogen. Dem Nautical Almanach für 1897 entnahm ich die Culminationen des Mondes für die kritische Zeit. Diese sind für Greenwich in Greenwicher Zeit angegeben. Für Prag treten dieselben nicht genau zur selben Stunde in mitteleuropäischer Zeit ein, in welcher die Zeiten der Erdstösse notirt sind, da der Mond sich in den 57^{m}, welche zwischen der Culmination in Greenwich und in Prag verlaufen, etwas weiter bewegt. Doch ist die Differenz so gering (einige Minuten), dass ich sie vernachlässigen durfte. Die Zeit zwischen je einer oberen und unteren Culmination wurde in 12 gleiche Theile getheilt (Mondstunden), und deren Eintritt in mitteleuropäischer

Zeit für alle Erdbebentage in Tabellen angeschrieben. Dann konnten leicht die einzelnen Stösse der Chronik mit ihren Nummern unter die einzelnen Mondstunden eingetragen werden.

Um einen Einblick zu erhalten, wie sich die Stösse zur Zeit der Syzygien und Quadraturen verhalten, wurden die Termine in der Mitte zwischen Neumond und erstem Viertel, erstem Viertel und Vollmond u. s. w. berechnet und alle Stösse, welche zeitlich dem Neu- oder Vollmond näher

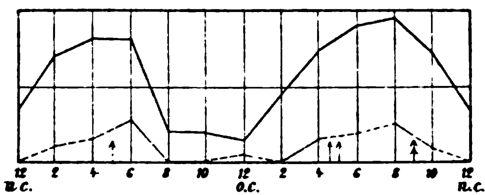


Fig. 4. Stosszahlen und Sonnenstunden. (Syzygien.)

lagen, in eine Tabelle zusammengefasst. (In der Stosschronik sind es die Nummern 1—59, 141—217, 298—300.) Ebenso wurde mit den Stössen verfahren, deren Eintritt dem ersten



Fig. 5. Stosszahlen und Mondstunden. (Syzygien.)

oder letzen Viertel näher lag. (Stosschronik Nr. 60—140, 118—297.)

Es ergab sich bei dieser Gelegenheit nebenbei, dass die Zahl der Stösse zur Zeit der Syzygien 139, der Quadraturen 160 war. Das Verhältnis würde durch Zurechnung der Stösse vom 29./30. October und 6./7. November etwas zu Gunsten der Quadraturen vergrössert, aber nicht so, dass man sagen könnte, es lasse sich ein deutlicher Einfluss der Mondesphasen erkennen.

Das Resultat dieser ziemlich langwierigen Zusammenstellung ist in den folgenden Tabellen wiedergegeben, wobei gleich die Reduction auf zweistündige Perioden vorgenommen wurde.

Stosszahlen und Sonnenstunden. Fig. 2, 4, 6.

	Sonnen-stunden	Syzygien		Quadraturen		Zusammen	
		Stoss-zahl	Starke Stösse	Stoss-zahl	Starke Stösse	Stoss-zahl	Starke Stösse
U. C.	12	7	—	13	—	20	—
	2	14	2	31	4	45	6
	4	16	3	17	5	33	8
	6	16	6	16	8	32	14
	8	4	—	14	3	18	3
	10	4	—	4	2	8	2
O. C.	12	3	1	8	—	11	1
	2	9	—	9	2	18	2
	4	15	3	6	1	21	4
	6	18	4	12	3	30	7
	8	19	5	17	1	36	6
	10	14	2	13	1	27	3
U. B.	12	7	—	13	—	20	—

Stosszahlen und Mondstunden. Fig. 3, 5, 7.

U.	Mond-stunden	Syzygien		Quadraturen		Zusammen	
		Stoss-zahl	Starke Stösse	Stoss-zahl	Starke Stösse	Stoss-zahl	Starke Stösse
U. C.	12	9	—	6	1	15	1
	2	4	1	9	1	13	2
	4	9	1	13	3	22	4
	6	13	2	11	2	24	4
	8	12	4	17	3	29	7
	10	18	2	12	3	30	5
O. C.	12	8	2	21	8	29	10
	2	14	1	15	3	29	4
	4	13	2	14	3	27	5
	6	17	6	11	—	28	6
	8	12	3	20	1	32	4
	10	10	2	11	2	21	4
U. C.	12	9	—	6	—	15	1

Diese Tabellen und die Figuren 4—7 lassen erkennen, dass die besprochene Regelmässigkeit: Minima der Stosszahlen zur Zeit der oberen und unteren Culmination, Maxima in den Zwischenzeiten, in den Zeiten der Conjunction und Opposition mit grosser Klarheit zum Ausdruck kommt, während die Stosszahlen zur Zeit der Quadraturen auf Mondzeit bezogen, einen sehr unregelmässigen Gang haben, wogegen bezüglich der Sonnenstunden (vergl. Fig. 6), der Charakter der Curve ähnlich, wenn auch lange nicht so deutlich ausgesprochen ist wie bei der Sonnencurve für die Zeit der Conjunction und Opposition. (Fig. 4.)

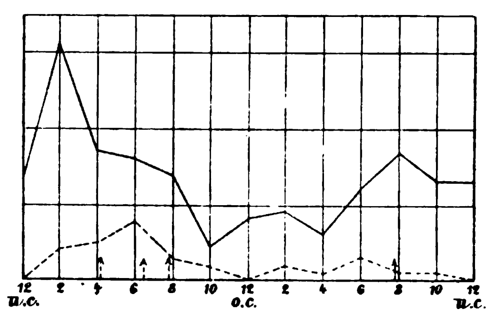


Fig. 6. Stosszahlen und Sonnenstunden (Quadraturen).

Dies muss uns in Bezug der aus diesen Zusammenstellungen abzuleitenden Schlussfolgerungen zur Vorsicht mahnen. Es würde sich daraus der Schluss ergeben, dass der

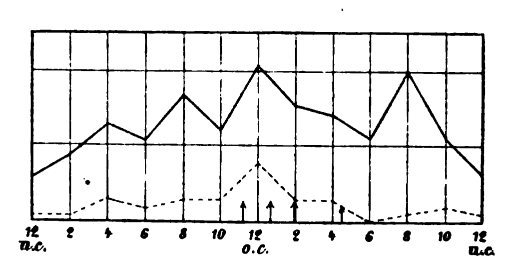


Fig. 7. Stosszahlen und Mondstunden (Quadraturen).

Stand der Sonne auf die Tagesperiode der Stosszahlen den überwiegenden Einfluss ausübe, während nach der Attractionshypothese der Mond wirksamer sein sollte. Und dies führt

wieder auf den Eingangs erwähnten Verdacht, dass die Periodicität nicht eine solche der Stösse, sondern nur eine solche der Stossmeldungen sein könnte. Über diesen Zweifel hilft keine statistische Bearbeitung des vorhandenen Beobachtungsmateriales hinweg; er könnte nur behoben werden durch Prüfung eines Beobachtungsmateriales, das, von solchen physiologischen Mängeln frei, durch selbstregistrirende Beobachtungsinstrumente gewonnen wurde.

Ich unterlasse es deshalb auch, die Tabellen und Curven zu publiciren, welche ich zur weiteren Prüfung der aufgestellten Regel an der vollständigen Liste der in Graslitz beobachteten Stösse (vergl. den Bericht aus Graslitz) zusammengestellt habe. In dieser Liste sind auch die zahllosen Stösse der Nacht vom 29. auf den 30. October einzeln aufgeführt. Sie führt zu ähnlichen Resultaten wie die oben mitgetheilten Tabellen.

Nur anhangsweise sei noch bemerkt, dass die Curve der Stosshäufigkeit einen ähnlichen Verlauf zeigt, wie die Curve der täglichen Luftdruckschwankung, dass jedoch die Zeiten der Maxima und Minima nicht zusammenfallen. (Maxima 4^h Früh und 4^h Abends, Minima 10^h Früh und 10^h Abends.)

Als Resultat der Untersuchung glaube ich Folgendes aussprechen zu können:

Die Stossmeldungen beim Graslitzer Erdbeben zeigen eine ausgesprochene tägliche Periode mit einem Minimum der Stösse in den Mittagstunden und einem zweiten in der Mitternacht. In den Zwischenzeiten liegen Maxima der Stosshäufigkeit. Diese Regelmässigkeit tritt nicht nur bei den schwachen, sondern auch bei den starken und sehr starken Stössen zu Tage; sie ist zur Zeit des Voll- und Neumondes klarer ausgesprochen als zur Zeit des ersten und letzten Viertels.

Durch die Annahme einer Beeinflussung der Stosshäufigkeit durch die Stellung von Sonne und Mond nach Art der Gezeiten lässt sich die Erscheinung nicht ungezwungen erklären. Möglicherweise ist sie zum Theil physiologisch erklärbar, indem die Beobachter viele Erdstösse beim Tagesgeräusch überhören und in den Mitternachtstunden verschlafen, dagegen in den ruhigen Morgen- und Abendstunden am leichtesten

wahrnehmen. Die Frage verlangt fernere Beobachtung, womöglich mit selbstregistrirenden Instrumenten.

Erdbeben und Luftdruck.

Die lange Dauer und die grosse Zahl der Erschütterungen beim Graslitzer Erdbeben legte auch eine Untersuchung in Betreff eines etwaigen Zusammenhanges der Häufigkeit der Stösse mit den Änderungen des Luftdruckes nahe. Leider ergibt das Graslitzer Erdbeben nur wenig Ausbeute zu dieser Frage. Das Beben fiel mit einer Periode abnorm hohen und ziemlich beständigen Luftdruckes zusammen. Die täglichen Wetterkarten der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, welche mir zur Verfügung standen, lassen erkennen, dass während der ganzen Beben-Periode hoher Luftdruck über Centraleuropa herrschte. Manchmal lag das Maximum direct über dem Erdbebengebiet. Häufig lagert das Maximum über Scandinavien, in anderen Fällen ist es nach E verschoben, seltener auch nach S gedrängt. Keine dieser Situationen zeigt eine Beziehung zur Stosshäufigkeit.

Von den Tagen zwischen 25. October und 20. November sind 14 mit steigendem Luftdruck, 13 mit fallendem; auf erstere fallen 156, auf letztere 141 Stösse.

Auch die vier Perioden einer auffallenden Zunahme der seismischen Thätigkeit am 25., 29. October, 6. und 16. November sind durch keinerlei auffallende Luftdruckänderung angedeutet. Die erste fällt in eine Periode langsamer Zunahme, die zweite in eine Periode ebenso langsamer Abnahme. Während der dritten ist der Luftdruck in Prag constant, während er in Berlin etwas zunimmt. Der letzten Steigerung geht ein merkliches Fallen des Barometers voran, während die stossreichen Tage 16. und 17. November erst stark steigenden, dann schwach fallenden Luftdruck haben.

Auf die langdauernde Periode hohen Barometerstandes folgte zwischen dem 27. und 29. November ein rasches und beträchtliches Sinken des Luftdruckes. Das vorher so unruhige Schüttergebiet blieb während dieser beträchtlichen Druckentlastung völlig ruhig (Luftdruck in Franzensbad am 27. November 731 *mm*, 29. November 701 *mm*).

Eine Tabelle der Stosshäufigkeit in den einzelnen Tagen des Erdbebens und der Barometerstände in Prag und Wien folgt hier und ist in der Fig. 8 durch Curven dargestellt.

Tabelle der Stosshäufigkeit und des Luftdruckes.

Tage	Stosszahlen	Barometerstand	
		in Prag	in Berlin
October 24.	—	773·3 *mm*	774·6 *mm*
» 25.	23	75·6	75·5
» 26.	18	76·1	75 5
» 27.	8	77·4	77·6
» 28.	5	76·5	75·0
» 29.	14[1]	75·8	73·1
» 30.	14[1]	74·0	70·9
» 31.	10	72·7	71·5
November 1.	16	74·4	74·6
» 2.	8	75·4	75·3
» 3.	3	73·9	73·3
» 4.	16	73·2	73·0
» 5.	11	75·0	72·0
» 6.	20	74·2	71·4
» 7.	29	74·4	75·4
» 8.	4	75·5	76·0
» 9.	5	76·8	76·1
» 10.	1	79·6	80·3
» 11.	4	79·8	77·0
» 12.	6	74·0	69·2
» 13.	3	71·7	65·1
» 14.	3	67·6	62·7
» 15.	11	64 9	59·2
» 16.	25	72·8	71·6
» 17.	30	72·0	70·3
» 18.	6	70·4	65·3
» 19.	1	71·4	70·5
» 20.	3	73·6	69·8
» 21.	—	77·9	76·6
» 22.	—	80·5	77·6
» 23.	1	75·5	71·7
» 24.	2	67·8	66·4
» 25.	1	66·8	66·5

[1] Die zahllosen Stösse der Nacht vom 29. auf den 30. October sind hier nicht mitgezählt.

Sonach glaube ich zu dem Ausspruche berechtigt zu sein: Ein Einfluss des Luftdruckes auf die seismischen Erscheinungen ist an den über das Graslitzer Erdbeben vorliegenden Daten nicht zu erkennen.

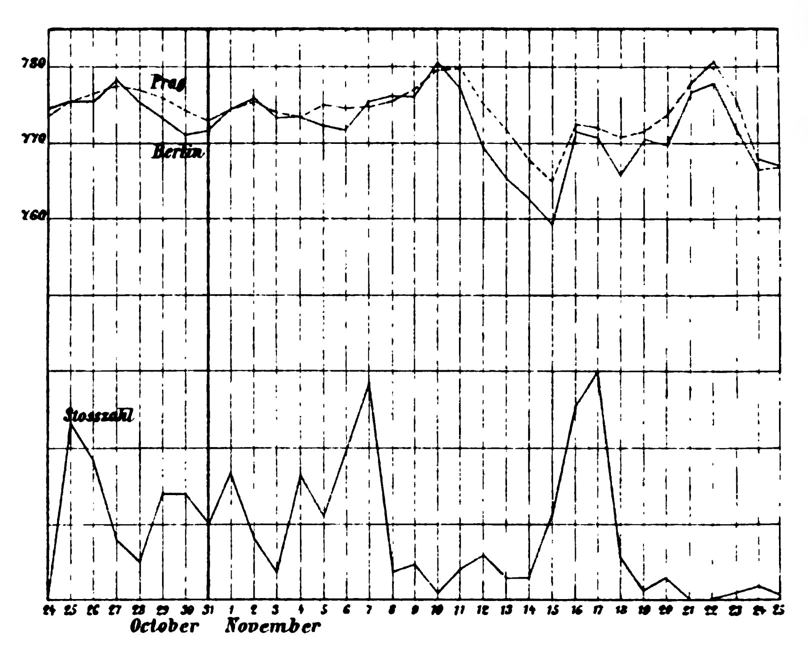


Fig. 8. Luftdruck und Stosshäufigkeit.

Der Vollständigkeit halber sei hier auch gleich auf die die Erdstösse begleitenden Witterungserscheinungen eingegangen. So wurde in einigen Berichten das Auftreten auffallender Nebelbildungen, in anderen das Aufhellen des Nebels nach den Erdstössen als bemerkenswerth hervorgehoben. Nebelbildung in den Morgenstunden klarer Herbsttage ist eine so häufige Erscheinung, dass es wohl keiner besonderen Auseinandersetzung bedarf, um einzusehen, dass sie mit dem Erdbeben nichts zu thun hat. Das Verschwinden der Nebel nach den Stössen ist wohl so zu deuten. Die häufigsten Erdstösse fanden in den Morgenstunden statt. In den darauf folgenden Vormittagsstunden verschwinden die Nebel bei klarem Wetter durch die strahlende Wärme der Sonne. Auch hier handelt es sich also nicht um einen ursächlichen Zusammenhang, sondern um das

zufällige Zusammentreffen zweier unabhängiger Erscheinungen: der häufigen Erdstösse in den Morgenstunden und der Auflösung der Morgennebel in den Vormittagstunden bei heiterem Herbstwetter.

Örtliche Beziehungen der Erdstösse.

Häufigkeit und Intensität der Stösse in den einzelnen Stationen.

Um eine Übersicht über die Häufigkeit und Intensität der Stösse in den einzelnen Theilen des Schüttergebietes zu gewinnen, habe ich den Versuch gemacht, eine Tabelle zu entwerfen, in welcher die Zahl und Intensität der beobachteten Erschütterungen von jenen Orten zusammengestellt ist, von welchen vollständige Berichte vorliegen. Man wird gegen diese Tabelle manches einwenden können. Die Berichte sind sehr ungleichmässig. Von manchen Orten existiren sehr vollzählige Listen aller, auch der schwächeren Erschütterungen, von anderen werden diese nur summarisch gemeldet. Eine grosse Schwierigkeit liegt auch in der Abschätzung der Intensität. Hier macht sich die Individualität des Beobachters in einer Weise geltend, die es dem Referenten sehr erschwert, die erforderlichen personalen Correcturen anzubringen, um zu einer einheitlichen Abschätzung zu gelangen.

Dennoch scheint mir die Tabelle nicht ganz werthlos zu sein und die Übersicht zu erleichtern. Die Orte folgen gruppenweise nach ihrer geologisch-topographischen Lage. Die unterschiedenen Intensitätsgrade sind die der Forel-Heim'schen Intensitätsscale in der Form, wie sie von Hörnes in seiner Erdbebenkunde reproducirt wurde. Es kommen in Betracht:

III. Sehr schwache Erschütterung, von den wachenden Menschen unter für die Beobachtung besonders günstigen Verhältnissen bemerkbar.

IV. Schwache Erschütterung, bemerkbar durch den wachenden Menschen auch während der Thätigkeit; fähig den schlafenden Menschen zu wecken, Schwanken von aufgehängten Gegenständen oder von Flüssigkeiten.

V. Mittelstarke Erschütterung, Verschieben von beweglichen Gegenständen (Möbeln).

VI. Starke Erschütterung, Umwerfen von beweglichen Gegenständen, Risse an den Wänden und Decken in den Häusern.

Unter III wurden alle jene Erschütterungen gerechnet, welche nur von einzelnen Personen wahrgenommen wurden. Unter IV Erschütterungen, welche allgemein wahrgenommen wurden. Unter V solche, welche Angst und Schrecken bei einem Theil der Bevölkerung zur Folge hatten. Den Grad VI erreichten nur wenige Stösse, indessen haben sich wohl die stärksten in Graslitz beobachteten Stösse diesem Grade genähert. In der letzten Columne ist die Anzahl der Tage verzeichnet, an denen Erderschütterungen beobachtet wurden.

Tabelle der an den einzelnen Stationen beobachteten Zahl und Intensität der Erschütterungen.

Name des Ortes	Stösse von der Intensität				Zusammen	Erdbebentage
	III	IV	V	VI		
Graslitzer Schiefergebirge:						
Gottmannsgrün	5	2	—	—	7	5
Rossbach	7	3	—	—	10	6
Asch	41	5	—	—	46	12
Schönbach	sehr viele	21	8	—	> 29	7?
Bleistadt	?	29	6	—	> 35	11
Schwarzenbach	?	10	2	—	> 12	11
Frankenhammer	?	12	6	—	> 18	17
Stein	?	?	8	—	> 8	?
Graslitz	130	119	34	2	285	23
Rothau	51	19	3	—	73	19
Fichtelgebirgsgranit:						
Haslau	13	4	3	—	20	8
Wildstein	ca. 50	11	3	—	64	11
Neudeker Granit:						
Hochgarth	zahlreiche	4	4	—	> 8	7
Frühbuss	3	6	3	—	12	5

Name des Ortes	Stösse von der Intensität				Zusammen	Erdbebentage
	III	IV	V	VI		
Hirschenstand	5	1	1	—	7	4
Neudek	6	—	—	—	6	5
Erzgebirge O vom Neudeker Granit:						
Platten	—	2	—	—	2	2
B.-Wiesenthal	—	2	—	—	2	1
Joachimsthal	3	—	—	—	3	2
Weipert	1	1	—	—	2	1
Pressnitz	1	—	—	—	1	1
Kupferberg	1	—	—	—	1	1
Südabhang des Erzgebirges:						
Lichtenstadt	1	1	—	—	2	2
Schlackenwerth	1	—	—	—	1	1
Kaaden[1]	5	—	—	—	5	3
Duppauer Gebirge:						
Duppau	1	—	—	—	1	1
Taschwitz	2	—	—	—	2	2
Karlsbad-Teplergebirge:						
Karlsbad[1]	5	1	—	—	6	4
Pirkenhammer	—	2	—	—	2	2
Elbogen	2	2	—	—	4	3
Schlaggenwald	2	1	—	—	3	2
Petschau	4	—	—	—	4	2
Theusing[1]	1	—	—	—	1	2
Luditz[2]	2	—	—	—	2	2
Tepl	2	—	—	—	2	1
Einsiedl	1	2	—	—	3	2
Marienbad	3	—	—	—	3	1
Sangerberg	3	—	—	—	3	2
Lauterbach	3	1	—	—	3	4
Kirchenbirk	2	—	—	—	2	1

[1] Mehrere unsichere Beobachtungen sind hier nicht berücksichtigt.
[2] Vom selben Orte auch negative Berichte.

Name des Ortes	Stösse von der Intensität				Zusammen	Erdbebentage
	III	IV	V	VI		
Falkenauer- und Egerer-Becken und dessen Umrahmung:						
Fischern	4	—	—	—	4	3
Falkenau	2	2	—	—	4	2
Treunitz	3	1	—	—	4	3
Königsberg	6	4	—	—	10	6
Maria Kulm	3	1	—	—	4	2
Neukirchen	5	6	1	—	12	5
Franzensbad	4	2	—	—	6	3
Höflas	3	3	—	—	6	4
Eger	5	2	—	—	7	4
Senke zwischen Kaiserwald und Böhmerwald:						
Miltigau	2	—	—	—	2	2
Sandau	3	1	—	—	4	3
Neumugl	3	—	—	—	3	3
Königswart	4	—	—	—	4	2
Dreihaken	2	—	—	—	2	2
Kuttenplan	2	—	—	—	2	1
Tachau	1	—	—	—	1	1
Pfraumberg	4	—	—	—	4	3

An folgenden benachbarten Stationen wurden keine Stösse beobachtet: Komotau, Klösterle, Radonitz, Maschau, Waltsch, Buchau, Weseritz, Tschernoschin, Krasch, Maiersgrün, Plan.

Ich kann es nicht wagen, auf Grund der mir vorliegenden Notizen über die sächsischen Beobachtungen ohne Einsicht in die Originalberichte eine ähnliche Zusammenstellung wie die vorliegende auch über das sächsische Gebiet zu machen; noch weniger ist dies bezüglich der in Bayern liegenden Theile des Schüttergebietes möglich. Aber ich glaube aussagen zu können, dass in Schönberg, Brambach, Untersachsenberg die Intensität der Erschütterungen und die Zahl der Stösse sich nicht viel von

der in Schönbach oder Graslitz unterschieden haben dürfte, und dass ein weiteres Gebiet verhältnissmässig starker Wirkungen in der Umgebung von Falkenstein und Auerbach zu suchen ist. So zählt Falkenstein 14 Erdbebentage, nicht gar so viel weniger als Brambach mit 20, und ungefähr ebensoviel oder noch mehr als die bei Graslitz liegenden Orte Frankenhammer, Schwarzenbach, Bleistadt. Dagegen steht Ölsnitz mit 4 Tagen stark zurück. Auf Karte I sind die Stosszahlen dargestellt.

Locale Stösse und deren Ausgangspunkte.

Schon die Zusammenstellung der Erdbebenorte nach der Stosshäufigkeit lässt erkennen, dass das Graslitzer Erdbeben nicht als ein einfaches centrales oder lineares Erdbeben aufgefasst werden kann, dass die seismische Thätigkeit sich vielmehr auf mehreren einander kreuzenden Dislocationslinien abgespielt hat.

Dies findet seine Bestätigung in der folgenden Tabelle derjenigen Orte, an denen locale Beben beobachtet wurden, die an anderen Orten nicht zur Wahrnehmung gelangten. Man darf vermuthen, dass solche schwache Bewegungen nur an solchen Orten auftreten werden, welche in der Nähe der lebendig gewordenen Dislocationen liegen, und dass eine Karte dieser selbstständigen localen Beben ein wenn auch unvollkommenes Abbild dieser Dislocationslinien geben werde.

Tabelle der Orte mit localen Stössen nach abnehmender Zahl geordnet.

Name des Ortes	Zahl der Stösse	Nummern in der Stosschronik	Bemerkung
Graslitz	81	9, 35, 36, 38, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 54, 55, 61, 63, 67, 70, 73, 74, 76, 81, 82, 85, 86, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 107, 116, 120, 121, 123, 127, 131, 133, 134, 135, 136, 139, 142, 146, 151, 152, 153, 154, 157, 166, 168, 170, 171, 172, 178, 179, 180,	Die zahlreichen Stösse in der Nacht vom 29./30. October und 6./7. November sind hier nicht mitgerechnet.

Name des Ortes	Zahl der Stösse	Nummern in der Stosschronik	Bemerkung
		181, 182, 183, 186, 197, 200, 201, 202, 206, 211, 217, 222, 226, 228, 232, 233, 248, 249, 250, 261, 262, 276.	
Brambach	22	5, 6, 7, 16, 17, 32, 33, 34, 40, 42, 43, 44, 50, 56, 64, 77, 88, 110, 124, 126, 140, 290	
Rothau	15	20, 22, 46, 79, 80, 83, 84, 143, 212, 215, 223, 258, 291, 295, 296	
Falkenstein	7	155, 196, 207, 208, 209, 218, 298	
Asch	6	12, 41, 57, 97, 111, 112	
Bleistadt	6	31, 87, 225, 253, 281, 287	
Wildstein.........	5	75, 160, 189, 191, 259	
Schönbach........	3	60, 272, 278	
Karlsbad	3	292, 293, 294	Alle zweifelhaft
Schönberg a. K. ...	3	144, 197, 251	
Frankenhammer ...	2	256, 257	
Neuberg..........	2	108, 210	
Auerbach.........	2	158, 159	
Ellefeld	2	24, 26	
Markneukirchen ...	2	113, 115	
Oelsnitz..........	2	205, 301	
Plauen	2	216, 219	
Brunndöbra	2	220, 268	
U.-Sachsenberg....	2	27, 297	
Schwaderbach.....	2	2, 10	
Rommersreuth	2	278, 280	
Königsberg	2	299, 300	
Stein	1	4	
Klingenthal	1	59	
Schönheide	1	38	
Reumtengrün......	1	72	
Albertsberg	1	195	
Grün bei Lengenfeld	1	203	
Lengenfeld........	1	221	
Hartenberg	1	254	
Gottmannsgrün	1	289	

Name des Ortes	Zahl der Stösse	Nummern in der Stosschronik	Bemerkung
Haslau	1	106	
Hirschenstand	1	255	Zweifelhaft
Fischern	1	284	
Kaaden	1	286	Zweifelhaft
Petschau	1	260	Zweifelhaft

Man erkennt sofort, dass die Orte mit einer grösseren Anzahl selbständiger localer Stösse sich hauptsächlich auf die Linie Graslitz-Asch vertheilen, und dass eine weitere Gruppe solcher Orte um Falkenstein geschart ist.

Die ausserhalb dieses Winkelzuges liegenden Orte haben durchwegs nur vereinzelte Stösse, und zwar zumeist gerade an Tagen, wo das Schüttergebiet sonst ruhig war; mehrere davon sind nicht einmal ganz sicher gestellt und betreffen zweifelhafte Beobachtungen. Vergl. Karte I.

Habituelle Stossgebiete.

Eine weitere Belehrung kann man schöpfen aus dem wiederholten Auftreten einigermassen stärkerer Stösse, die ein etwas grösseres Gebiet erschüttert haben als die im vorigen Absatz besprochenen localen Stösse. Wenn die Erdbeben der in Rede stehenden Erdbebenperiode tektonische waren, entstanden durch Rindenbewegungen an Dislocationen des Felsgerüstes, so ist zu erwarten, dass unter der grossen Zahl von Erschütterungen solche gewesen sein werden, welche, durch Bewegung an derselben Dislocationslinie entstanden, jedesmal dieselben in der Nähe befindlichen Orte erschüttern mussten.

Solche in den Meldungen immer wiederkehrende Wiederholungen identischer oder ähnlicher Schüttergebiete sind in der That vorhanden und lassen sich folgendermassen gruppiren:

Am häufigsten treten Erschütterungen auf, deren Schüttergebiet sich längs der Richtung WSW—ENE zwischen dem Ostende des Granitstockes des Fichtelgebirges und der Gegend

von Graslitz erstreckt. Es ist die Richtung des Erzgebirgsabbruches. Die häufigsten Stösse folgen der Linie Graslitz-Brambach, aber auch die Combinationen Graslitz-Asch, Schönberg a. K., Rothau, Asch-Markneukirchen und ähnliche kommen vor. Die Zahl der registirten Stösse, die dieser Regel folgen, ist eine sehr grosse. Folgende Nummern der Stosschronik lassen sich auf eine solche »erzgebirgische« Axe beziehen:

1, 3, 8, 28, 37, 58, 104, 117, 118, 122, 125, 145, 148, 149, 150, 156, 163, 164, 165, 167, 169, 173, 174, 187, 190, 192, 194, 198, 205, 213, 214, 224, 227, 231, 234, 235, 237, 238, 243, 244, 245, 246, 247, 252, 279, 282, 283.

Dies sind 47 schwächere Stösse. Oft wird eine Erschütterung nur von den Endpunkten einer solchen Linie gemeldet, von den zwischenliegenden Orten nicht. Ich lasse es dahingestellt, ob diese Art der Meldung auf unvollständiger Berichterstattung beruht, oder ob vielleicht thatsächlich die Erschütterungen an den Enden dieser Linien (an der Granitgrenze?) stärker auftraten als in dem Zwischenstück im Schiefer.

Bei den Nummern 102, 271, 277 tritt noch eine Ausbreitung in südlicher Richtung hinzu, welche bis Maria Kulm, Königsberg, einmal auch bis Königswart reicht.

Nimmt man dazu, dass die grosse Mehrzahl der localen Stösse an Orten gefühlt wurde, die auf dieser Linie, oder besser auf diesem Gebietsstreifen liegen, dass ferner alle stärkeren Stösse auch diese Linie erschütterten und an ihr das Epicentrum hatten, so kann man wohl sagen, dass diese zwischen Fichtelgebirgs-Granit und Neudeker Granit liegende Partie des Schiefergebirges der Sitz der hauptsächlichsten und meisten Erschütterungen gewesen ist.

Auf eine südliche Parallele dieser Erzgebirgslinie weist vielleicht der Stoss 265 (Königsberg—Falkenau), in deren Verlängerung das häufig erschütterte Kaaden liegt.

Am Ost- und am West-Ende der Erzgebirgslinie wiederholten sich besonders häufig die localen Stösse, sowohl solche welche nur an einem Orte gefühlt wurden und schon in der Liste der Localstösse angeführt sind, als auch namentlich solche, welche an einigen wenigen Orten bemerkt wurden, ohne die ganze Erzgebirgslinie zu erschüttern.

Solche Stösse sind am Westende der Erzgebirgslinie 21 (Asch-Elster), 23 (Neuberg-Schönbach), 25 (Brambach-Wildstein), 147 (Schönberg-Liebenstein), 236 (Schönberg-Wildstein).

Am Ostende sind namentlich eine grosse Anzahl von Stössen hervorzuheben, die in Graslitz und Rothau zugleich gefühlt wurden:

11, 78, 89, 99, 103, 128, 129, 132, 137, 188, 193, 199, 239.

Seltener sind die Meldungen Graslitz-Bleistadt: 138, 162, 230. Am seltensten sind alle drei Orte genannt: 241.

Schon diese Stösse haben ein Verbreitungsgebiet, dessen Längserstreckung, wenn dasselbe durch die vorliegenden Nachrichten richtig charakterisirt ist, auf die Linie Graslitz-Falkenstein hinweist, eine Linie, welche im Gebirgsbau durch den Westrand des Neudeker Granitmassivs und durch eine Anzahl in der Richtung SSE—NNW laufender Quarzgänge angedeutet ist.

In diese Richtung fällt nun die Erstreckung des Schüttergebietes folgender Stösse: 69 (Graslitz, Schindlwald, Markneukirchen, Falkenstein, Ellefeld, Stangengrün), 105 (Graslitz-Falkenstein), 177 (Graslitz-Albertsberg), 242 (Falkenstein-Brunndöbra).

In die Fortsetzung dieser Linie nach Süden fällt das in die Länge gezogene Schüttergebiet des Stosses 269 (Brunndöbra-Bleistadt-Falkenau).

Noch weiter südlich in der directen Fortsetzung über Falkenau liegt jene Schaar von Quarzgängen, welche in der Ausbreitung der vom 28. October gemeldeten Erschütterungen eine Rolle gespielt hat (Nr. 53 Wudingrün, Birndorf, Kohling).

Viel seltener sind die Stösse, deren Ausbreitungsgebiet sich in diagonaler Richtung zwischen dem Westende der Erzgebirgslinie und dem bei Falkenstein liegenden Ende der Transversallinie erstreckt. Hier wären folgende Nummern der Liste zu erwähnen:

114 (Asch-Reumtengrün), 119 (Schönberg-Falkenstein-Morgenröthe), 273 (Schönbach-Wildstein-Auerbach).

Der Einwurf, dass es sich hier um ein zufälliges Zusammentreffen localer Stösse handle, wird bei der Seltenheit dieser

Fälle, die nur 1 °/₀ der registrirten Stösse ausmachen, der Berechtigung kaum entbehren, und eine solche »Diagonallinie« nicht mit Sicherheit nachgewiesen erscheinen.

Der Fall, dass sowohl die Erzgebirgslinie als die Graslitz-Falkensteiner Transversallinie sich in der Erstreckung des Schüttergebietes ausprägen, kommt auch nicht oft vor.

Von den Stössen mit grösserem Ausbreitungsgebiet scheint Nummer 13 und 14 in diesem Sinne gedeutet werden zu können (vergl. die Karte, II). Auch in der Ausbreitung von 270 und 274 gegen N tritt die Linie durch die vereinzelten Meldungen in der Gegend von Falkenstein hervor.

Es gibt aber auch noch einzelne schwächere Stösse, deren Schüttergebiet nach den vorliegenden Meldungen einen solchen winkeligen Verlauf genommen zu haben scheint. Es sind diess die Nummern:

71 (Graslitz, Untersachsenberg, Adorf, Bad Elster, Auerbach, Eich, Rossbach); 175 (Graslitz, Asch, Auerbach); und weniger ausgeprägt 184 (Graslitz, Rothau, Wildstein, Kottenheide, Muldenhäuser), bei welch letzterem man vielleicht eher an ein zufälliges Zusammentreffen eines localen Stosses bei Wildstein mit einem typischen Stoss der Graslitz-Falkensteiner Transversallinie denken könnte.

Eine letzte Stosslinie tritt erst in der letzten Phase der Erdbebenperiode als Vorläufer der starken Stösse am Morgen des 17. November hervor. Bei Wildstein kreuzt sie die Erzgebirgslinie. Ihre Erstreckung geht von Asch in »hercynischer« Richtung parallel zur Graslitz-Falkensteiner Transversallinie beiläufig in der Richtung des grossen, mit Unterbrechung von Asch über Haslau bis Eger, dann weiter von Sandau über Pfraumberg bis in die Gegend von Furth verfolgbaren Ganges von Pfahlquarz. Sie folgt ferner dem Ostrand des Fichtelgebirgsgranits gegen das Tertiärbecken östlich von Eger, und der Senke zwischen Kaiserwald und Dillenberg, also einer tektonisch ganz ausgeprägten Dislocationszone.

Auf dieser Linie, der auch die nicht geringe Zahl der selbständigen localen Stösse von Asch zugute zu schreiben ist, liegt das Schüttergebiet folgender Stösse:

263 (Asch-Neuberg-Haslau-Pfraumberg), 266 (Asch-Neuberg), 267 (Haslau-Eger-Marienbad-Kuttenplan-Tachau).

Wenn wir also auf Grund der vorliegenden Meldungen in die Karte Linien eintragen, welche die wiederholt gleichzeitig erschütterten Orte mit einander verbinden, so erhalten wir ein Netzwerk, in welchem am schärfsten ausgeprägt erscheinen:

1. Eine Schaar von ENE—WSW laufenden Linien, welche das Ostende des Fichtelgebirgsgranites mit dem SW-Rand des Neudeker Granitstockes verbinden. Diese Schaar von Linien geht parallel dem Abbruch des Erzgebirges weiter im Osten, fällt aber nicht mit diesem Abbruch zusammen.

2. Ein Liniensystem, welches das Ostende jener erzgebirgischen Linien kreuzt und von Falkenstein über Graslitz-Bleistadt nach Falkenau zieht. Eine Fortsetzung reicht in's Tepler Gebirge hinein bis in die Gegend von Petschau (Tiefenbach). Diese Linie geht nördlich des Erzgebirgsabbruches parallel mit dem Westrand des Neudeker Granitstockes, und läuft parallel mit einer Reihe von Quarzgängen, welche sich über Falkenau hinaus gleichfalls bis Petschau verfolgen lassen.

3. Ein Liniensystem kreuzt das Westende des erzgebirgischen Linienbüschels; es zieht von Asch in ESE-Richtung bis in die Gegend von Pfraumberg. Auch diese Stosslinie ist im Gebirgsbau vorgezeichnet, durch den mächtigen Quarzgang, welcher sich von Asch über Haslau bis gegen Eger, dann nach einer Unterbrechung von Sandau über Königswart-Dreihacken-Pfraumberg bis Furth am Walde verfolgen lässt.

Innerhalb dieses Liniennetzes, welches einen Knoten oder Hauptkreuzungspunkt bei Graslitz, einen zweiten in der Gegend von Brambach-Schönberg bildet, ist der Ausgangspunkt der zahlreichsten Erschütterungen hin- und hergewandert. Auf diesem Liniensystem ist auch das Epicentrum der stärkeren Stösse gelegen:

Am 29. October, 7^h 43^m bei Stein, am 7. November, 4^h 58^m Früh bei Graslitz, am 17. November, 6^h 30^m und 7^h 45^m bei Schönbach-Schönberg, jedoch immer nur in dem Sinne, dass die Verschiebung oder Spannungs-Auslösung längs des ganzen Spaltennetzes oder doch eines grösseren Theiles desselben vor

sich gegangen, an den angeführten Punkten aber am heftigsten gewesen sei.

Damit gelangen wir zu einer Auffassung, welche sich so ziemlich deckt mit der von Herrn Credner geäusserten, über die vogtländisch-erzgebirgischen Beben, ja es lässt sich sogar sagen, dass die neueren Erscheinungen sich an die von Credner bis jetzt veröffentlichten vogtländischen mit einer gewissen Regelmässigkeit angliedern, in dem Sinne, als ob ein Fortschreiten der Erschütterungen von Norden nach Süden im Grossen und Ganzen in den letzten Jahrzehnten zu bemerken sei.

Für die von Gümbel geäusserte Vermuthung (Einstürze von Hohlräumen, die bei der Eruption der tertiären Basalte im Grundgebirge enstanden seien) findet sich in den vorliegenden Nachrichten kein bestätigender Hinweis.

Über die Tiefe des Erdbebenherdes ist aus den vorhandenen Beobachtungen nichts Bestimmtes zu entnehmen. Weder geben die Zeitbestimmungen die Möglichkeit der Construction eines Hodographen zu, noch können die Stossrichtungen im Sinne der Mallet'schen Hypothese Verwendung finden, wenn letztere überhaupt zulässig wäre. Auch die von Dutton[1] in dem Bericht über das Erdbeben von Charleston herangezogenen Beziehungen zwischen Herdtiefe und jener das Epicentrum umziehenden Isoseiste, längs welcher die rascheste Abnahme der Intensität der Erschütterung zu bemerken ist, gestatten keine einwandfreie Auswerthung.

Am ehesten könnte man versuchen, die letzte Hypothese auf einige der stärkeren Stösse anzuwenden, indem unzweifelhaft eine verhältnismässig schmale pleistoseiste Zone umgeben wird von einem breiten Hof, in welchem die Erschütterung überall schwach, aber mit weniger abnehmender Intensität bemerkt wurde. Allerdings fehlt auf der böhmischen Seite eine sehr wichtige Voraussetzung der Anwendung der von Dutton abgeleiteten Regel: das Vorhandensein eines gleichmässig die Erschütterung fortleitenden Mediums. Das zerstückelte Gebirge im Süden des Erzgebirgsrandes, die Decken von lockeren

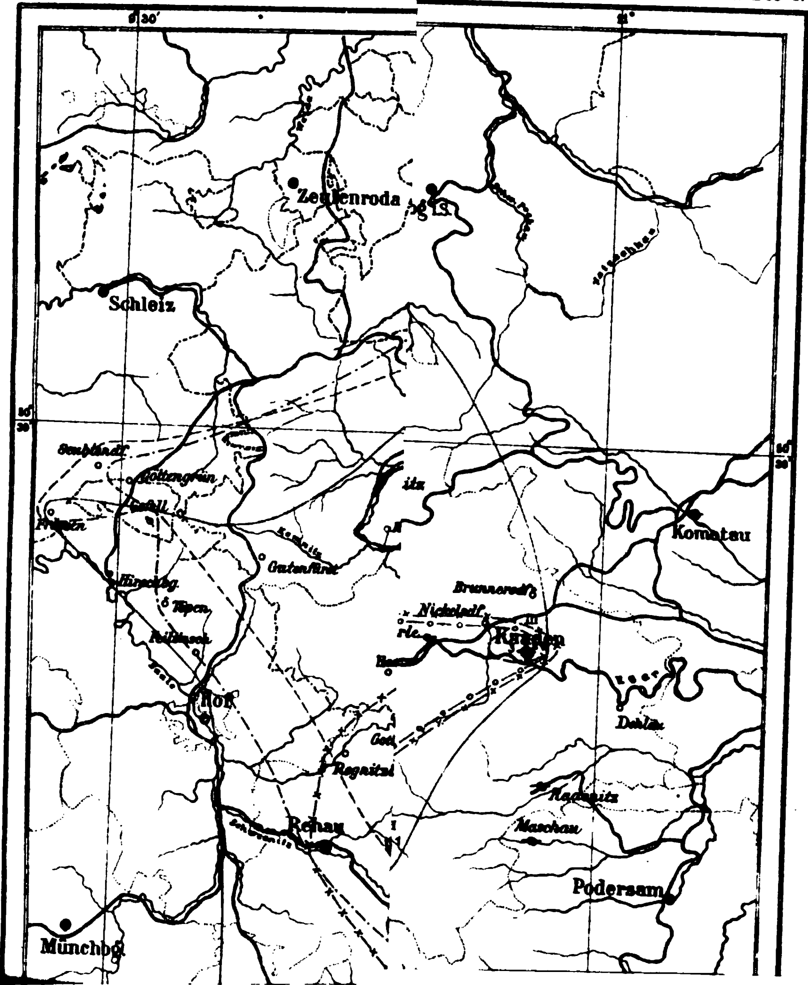
[1] C. E. Dutton. The Charleston Earthquake of August 31 1886. Ninth Annual Report of the U. S. Geol. Survey 1887—1888.

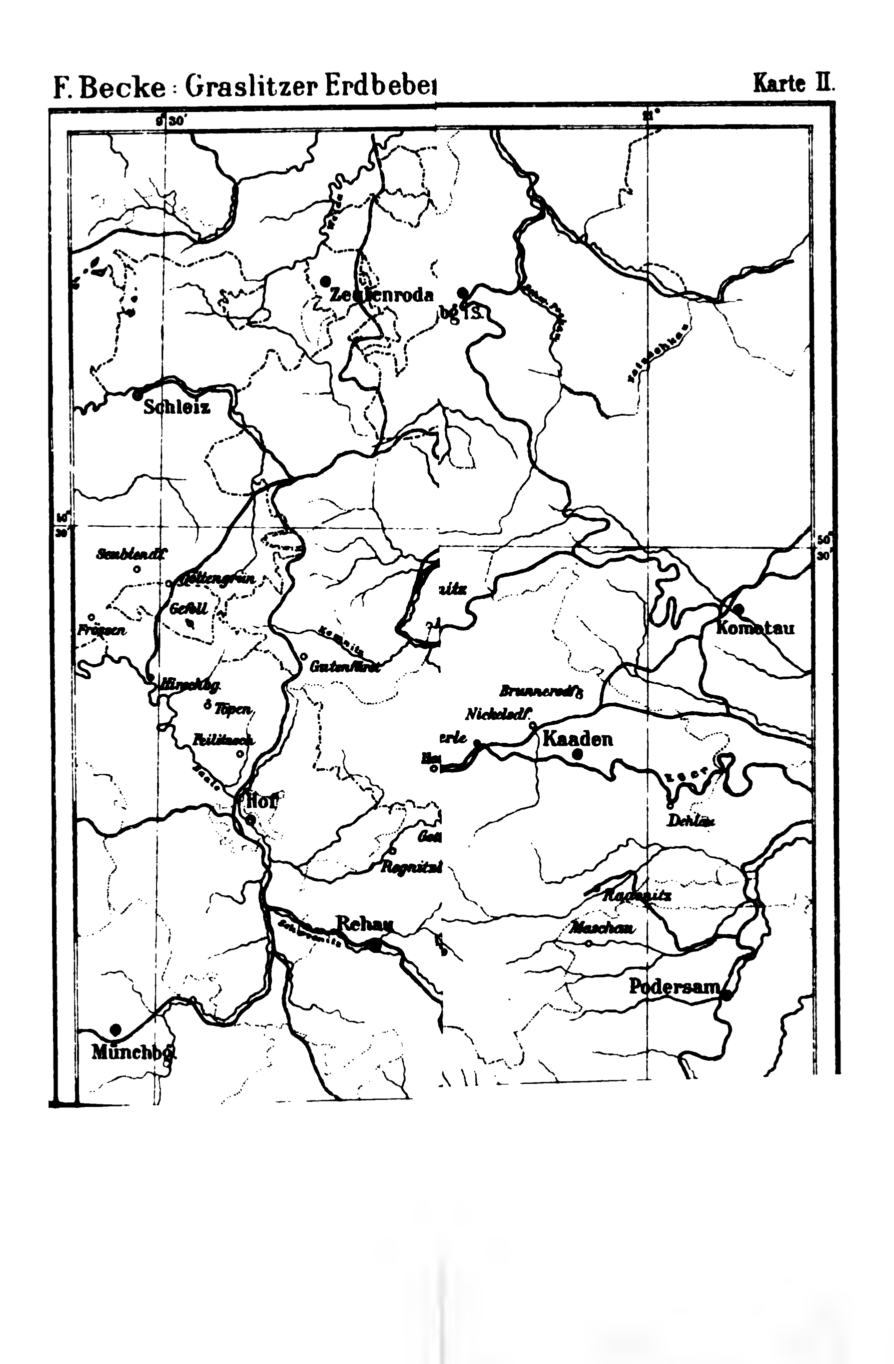
Tertiärablagerungen sind der Anwendung der Dutton'schen Regel sehr abträglich.

Immerhin gestattet wohl das Vorhandensein einer verhältnismässig schmalen pleistoseisten Region, welche in der Richtung quer auf die »erzgebirgische Axe« sicher keinen grösseren Durchmesser als etwa 20 *km* erreichte, den Schluss, dass die Herdtiefe nicht bedeutend gewesen sein kann und ungefähr von der Grössenordnung dieses Durchmessers anzunehmen ist, wenn gleich eine zahlenmässige Ausrechnung nach der Dutton'schen Regel besser wohl unterbleibt, wegen Mangel der Voraussetzungen, aus denen sie abgeleitet ist.

F. Becke: Graslitzer Erdbeben

Karte I.

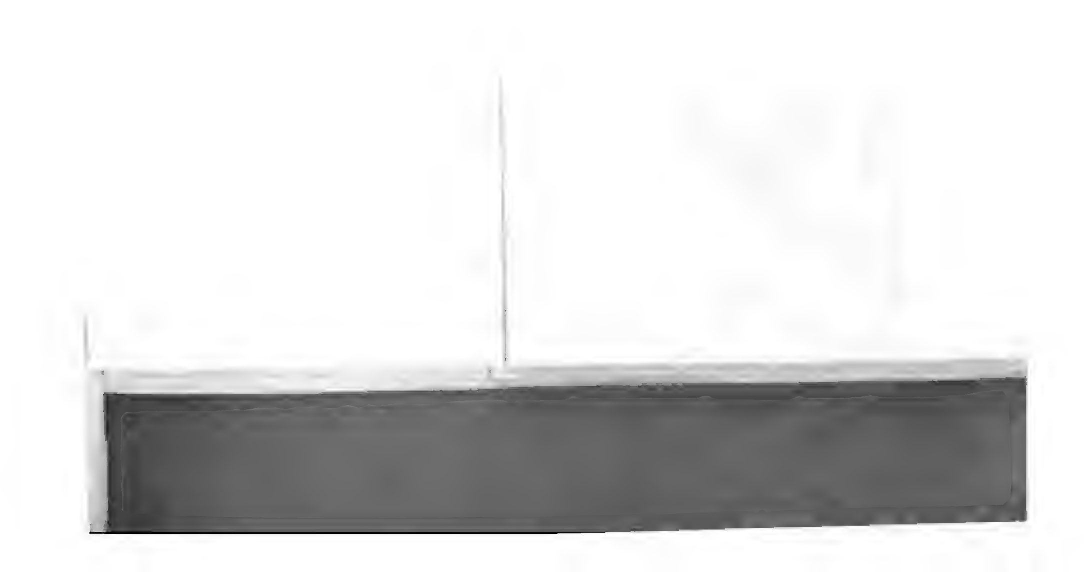


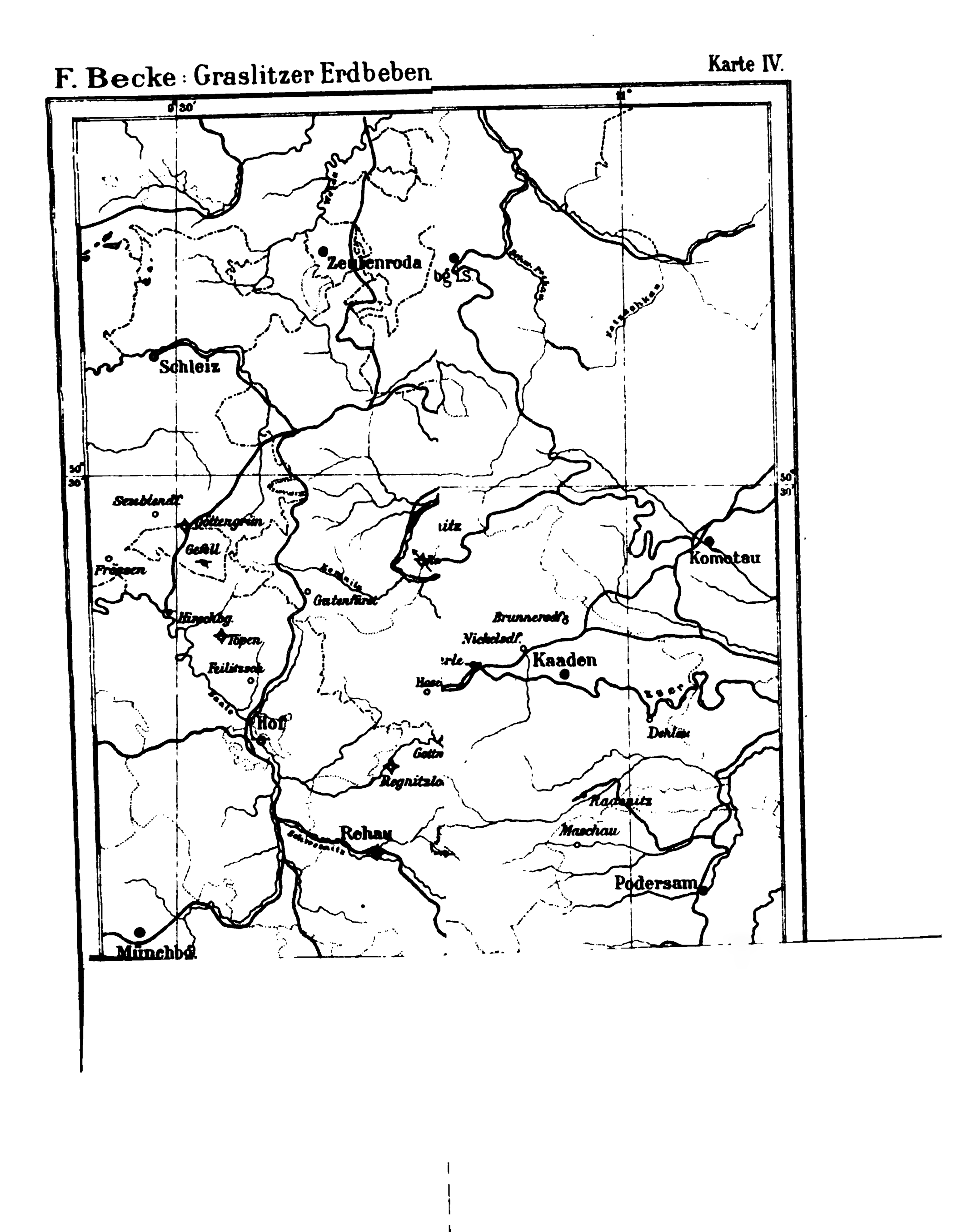

Schleiz
Kaaden
Hof
Rehau
Podersam
Münchbg.
Gutenfürst
Töpen
Feilitzsch
Nickelsdf.
Maschau
Gefell

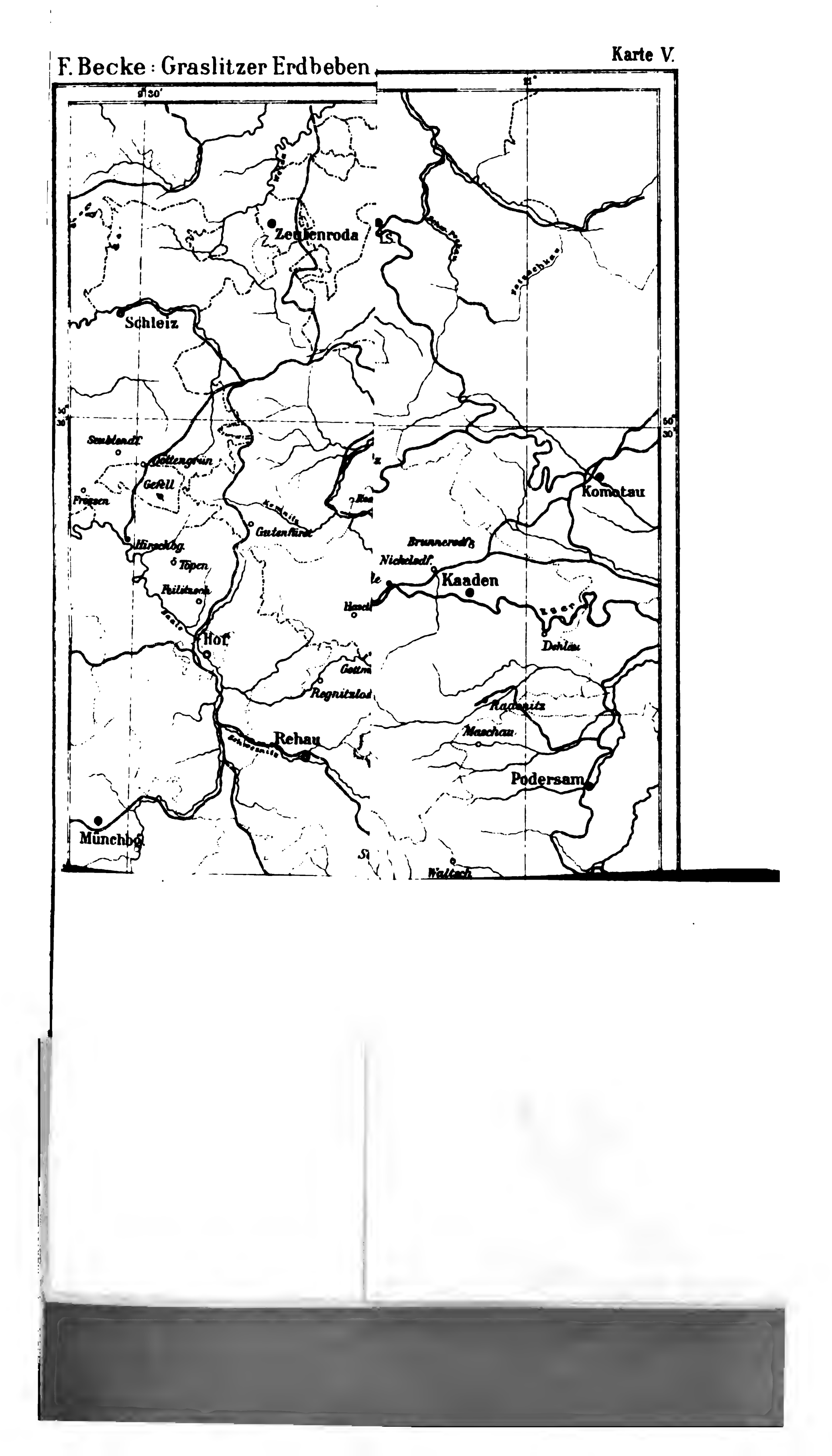
F. Becke: Graslitzer Erdbeben

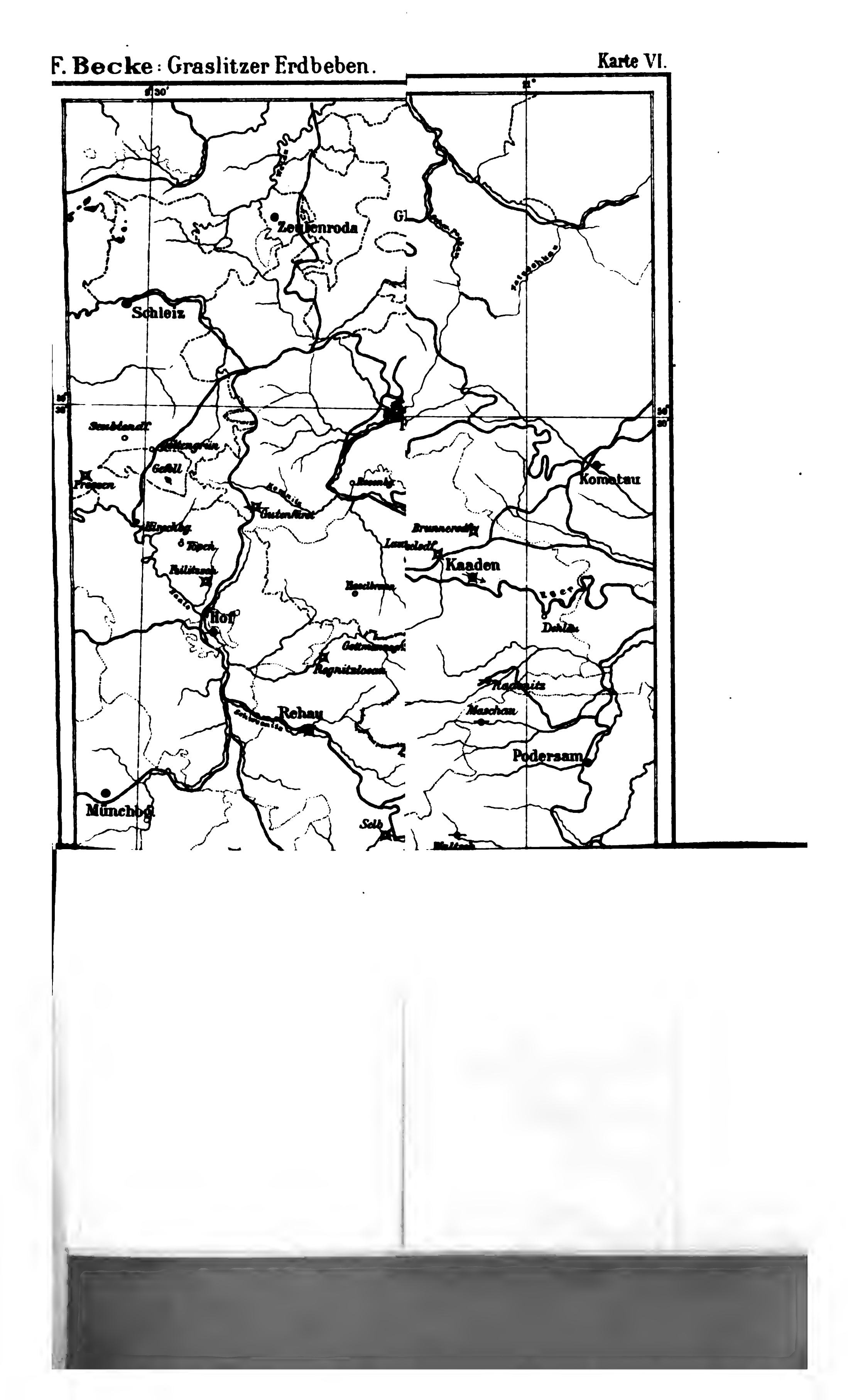
Karte III.

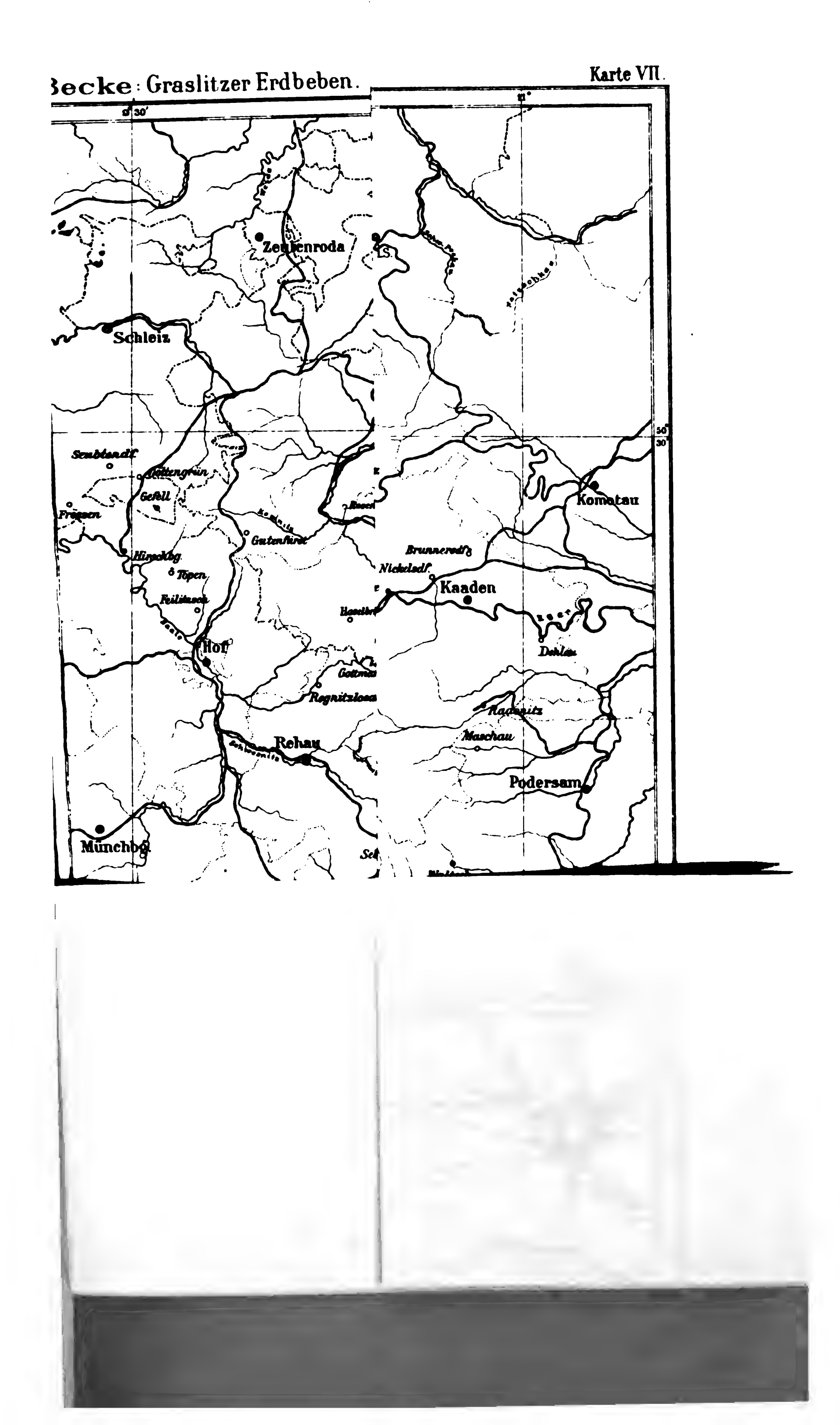
Zeulenroda
Schleiz
Hof
Rehau
Kaaden
Komotau
Podersam
Maschau
Dehlau
Regnitzlos
Gutenfürst
Nicheldf.
Brunnersdf.
Töpen
Feilitzsch
Gefell
Prexen
Schlegel

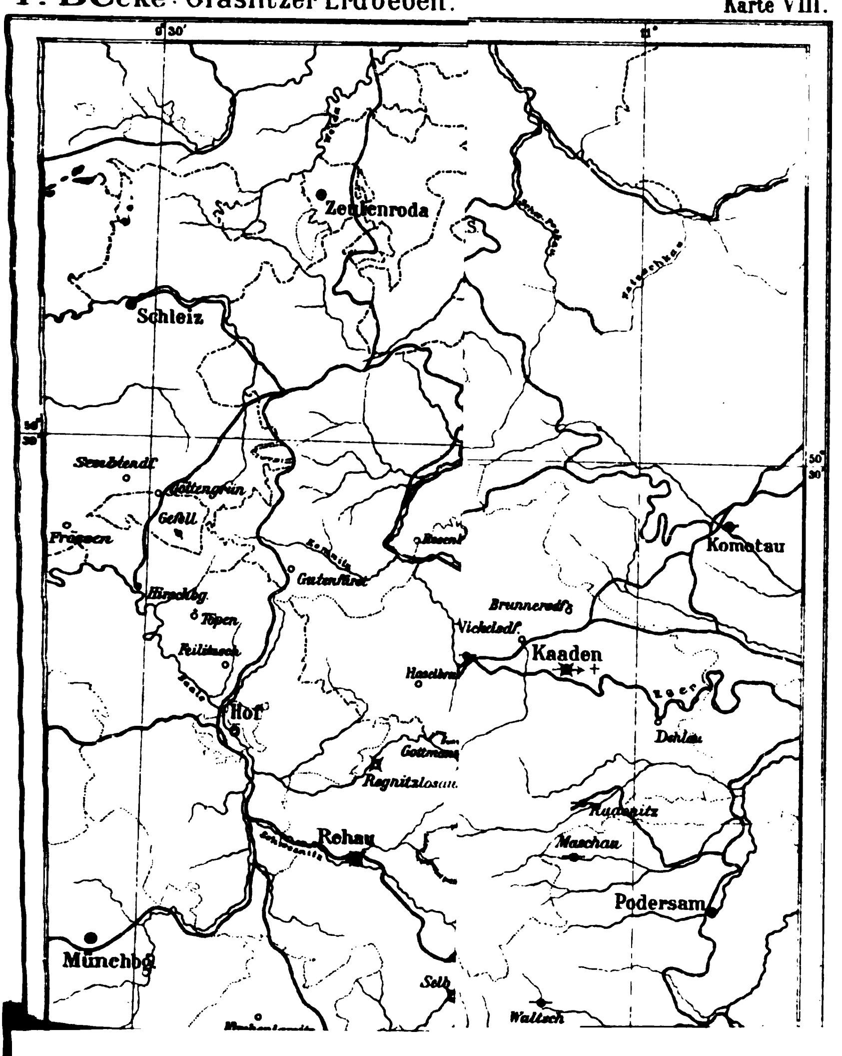



F. Becke: Graslitzer Erdbeben
Karte IV.
Schleiz
Komotau
Kaaden
Nickelsdf.
Brunnersdf.
Hof
Rehau
Podersam
Maschau
Töpen
Gutenfürst
Regnitzlo
Münchbg.


Zeulenroda
Schleiz
Komotau
Brunnersdf.
Nickelsdf.
Kaaden
Gutenfürst
Hof
Rehau
Regnitzlosau
Podersam
Maschau
Dehlau
Münchbg.
Waltsch
Töpen
Gefell
Hirschbg.
Gottengrün
Prössen
Feilitzsch


Zeulenroda
Schleiz
Komotau
Kaaden
Hof
Rehau
Podersam
Münchbg.
Selb
Maschau
Radonitz
Dehlau
Brunnersdf.
Regnitzlosau
Gutenfürst
Gefell
Pressen


Zeulenroda
Schleiz
Sembtendf.
Gottengrün
Gefell
Frössen
Gutenfürst
Hirschbg.
Töpen
Feilitzsch
Hof
Regnitzlosau
Rehau
Münchbg.
Brunnersdf.
Nickelsdf.
Kaaden
Komotau
Dehlau
Radonitz
Maschau
Podersam


Zeulenroda
Schleiz
Semblendf.
Gottengrün
Gefell
Prägeen
Hirschbg.
Töpen
Feilitzsch
Gutenfürst
Hof
Gottmans
Regnitzlosau
Rehau
Münchbg.
Selb
Brunnersdf.
Vickelsdf.
Kaaden
Komotau
Dehlau
Rudenitz
Maschau
Podersam
Wallisch
Hasslbrn

ie Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe inen vom Jahre 1888 (Band XCVII) an in folgenden **vier** derten **Abtheilungen,** welche auch einzeln bezogen n können:

eilung I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der ineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiogie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geogie, Physischen Geographie, Erdbeben und eisen.

ilung II. a. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der athematik, Astronomie, Physik, Meteorologie nd Mechanik.

ilung II. b. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der hemie.

ilung III. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der natomie und Physiologie des Menschen und der hiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin.

em Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller elben vorgelegten Manuscripte voran.

n jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandzu deren Titel im Inhaltsverzeichniss ein Preis beigesetzt nmen Separatabdrücke in den Buchhandel und können die akademische Buchhandlung Carl Gerold's Sohn I., Barbaragasse 2) zu dem angegebenen Preise bezogen

dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer chaften angehörigen Abhandlungen werden auch in ren Heften unter dem Titel: »Monatshefte für Chemie wandte Theile anderer Wissenschaften« heraus-. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser efte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen wird, wie bisher, acht Tage nach jeder Sitzung aus-Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr. oder 3 Mark.

SITZUNGSBERICHTE

139.

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

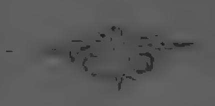
CVII. BAND. VIII. BIS X. HEFT.

JAHRGANG 1898. — OCTOBER BIS DECEMBER.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

(MIT [illegible])



WIEN, 1898.

[illegible]

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN

[illegible]

INHALT

des 8. bis 10. Heftes October bis December 1898 des CVII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Seite

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. VIII. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

GESAMMTSITZUNG VOM 11. OCTOBER 1898.

Die kaiserliche Akademie vereinigte sich Dienstag den 11. October 1898 zu einer besonderen Gesammtsitzung, um ihrer tiefen Trauer über das unter so entsetzlichen Umständen erfolgte Hinscheiden Ihrer Majestät der

KAISERIN ELISABETH

Ausdruck zu geben.

Der Präsident, Professor E. Suess, erinnerte, wie weder Ihre Krone die durchlauchtige Frau vor dem grauenhaften Verbrechen zu schützen vermochte, noch Ihre persönliche Anmuth, noch Ihre Barmherzigkeit, noch Ihre hohe Bildung, noch, was auch dem rohesten Menschen heilig und unantastbar ist, der nie gestillte Schmerz eines trauernden Mutterherzens. Kaum gebe es unter den Millionen im ganzen Reiche eine Familie, welche so schwer vom Schicksal betroffen wurde, wie das Kaiserhaus. Seine Majestät den Kaiser umgibt die tiefe Theilnahme Seiner Völker und der ganzen Welt.

Nach dieser Ansprache, welche die Mitglieder der kaiserlichen Akademie stehend angehört hatten, wurde die Sitzung geschlossen. Die Versammlung trennte sich in tiefer Bewegung.

XX. SITZUNG VOM 13. OCTOBER 1898.

Erschienen: Sitzungsberichte, Bd. 107, Abth. II. a, Heft III (März 1898). Heft IV—V (April—Mai 1898); Abth. II. b, Heft IV—VI (April—Juni 1898); Abth. III, Heft I—VII (Jänner—Juli 1898). — Monatshefte für Chemie, Bd. 19, Heft VI (Juni 1898); Heft VII—VIII (Juli—August 1898).

Der Vorsitzende, Präsident Prof. E. Suess, begrüsst die Classe bei Wiederaufnahme der akademischen Sitzungen und gedenkt des Verlustes, welchen die kaiserliche Akademie durch das am 31. August l. J. erfolgte Ableben ihres wirklichen Mitgliedes, Herrn Hofrath und emerit. Universitäts-Professor Dr. Robert Zimmermann in Wien erlitten hat.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide über diesen Verlust durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Über Einladung des Vorsitzenden übernimmt das w. M. Herr Prof. Franz Exner die Functionen des Secretärs für die heutige Sitzung.

Für die diesjährigen Wahlen sprechen ihren Dank aus, und zwar Herr Prof. Dr. Friedrich Becke in Wien für die Wahl zum wirklichen Mitgliede, Prof. Dr. Gottlieb Haberlandt in Graz und Prof. Dr. Emil Zuckerkandl in Wien für die Wahl zu inländischen correspondirenden Mitgliedern dieser Classe.

Das c. M. Herr Custos Emil v. Marenzeller in Wien dankt für die ihm zur Vornahme von vergleichenden Studien der Korallen in Paris, Berlin und Stuttgart bewilligte Reisesubvention.

Herr Custos Ernst Kittl in Wien dankt für die ihm bewilligte Subvention zur Fortsetzung seiner Studien der Trias-Bildungen Bosniens.

Herr Heinrich Friese in Innsbruck dankt für die ihm zur Drucklegung seines Werkes: »Die Bienen Europas« bewilligte Subvention und legt die betreffenden Pflichtexemplare dieses Werkes vor.

Herr Prof. Dr. Alois Walter, d. Z. in Göttingen, dankt gleichfalls für die ihm zur Herausgabe seines Werkes: »Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung« gewährte Subvention unter Vorlage der Pflichtexemplare dieses Werkes.

Das w. M. Herr Hofrath L. Boltzmann übersendet folgende zwei Abhandlungen:

1. »Theoretische Untersuchungen über elastische Körper. Ebene Wellen mit Querschwingungen«, von Prof. Dr. Paul Glan in Berlin.
2. »Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung«, von Dr. Gustav Mie in Karlsruhe.

Das c. M. Herr Prof. H. Molisch in Prag übersendet eine Arbeit unter dem Titel: »Botanische Beobachtungen auf Java«, II. Abhandlung: »Über das Ausfliessen des Saftes aus Stammstücken von Lianen«.

Ferner ist eine Abhandlung eingelangt von Herrn Georg Nakovics in Kispest (bei Budapest) unter dem Titel: »Das gelöste Problem der allgemeinen algebraischen Auflösung einer Gleichung beliebigen Grades«.

Versiegelte Schreiben behufs Wahrung der Priorität sind eingelangt, und zwar von Herrn J. Gotsbacher in Wien mit der Aufschrift: »Erklärung der Herstellung einer selbstthätigen Maschine« (mit Skizze) und von Herrn Julius A. Reich in Wien mit der Aufschrift: »Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Darstellung von Wasserstoff«.

Das w. M. Herr Hofrath Adolf Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Leopold Kohn: »Einwirkung von Cyankalium auf aliphatische Aldehyde (Vorläufige Mittheilung)«.

Das w. M. Herr Hofrath V. v. Lang legt eine Mittheilung vor: »Über transversale Töne von Kautschukfäden«.

Über die Verbreitung und biologische Bedeutung der Furfuroide im Boden

(I. Abhandlung)

von

Dr. **Julius Stoklasa.**

Aus dem landw.-physiologischen Laboratorium der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag.

Forschungen über den chemischen Charakter der im Boden enthaltenen organischen Substanzen sind bis zum heutigen Tage sehr spärlich, insbesondere gibt es fast keine Beobachtungen über deren Isolirung und die Beobachtung des Einflusses der einzelnen Verbindungen auf die Biologie der Mikroben.

Beim näheren Studium der chemisch-biologischen Processe der Mikroben im Boden findet man, welche Bedeutung hier die organischen Substanzen, namentlich die Kohlenhydrate haben, ohne deren Vorhandensein im Ackerboden die Bildung bestimmter Bacterienarten unmöglich ist, wie ich in einer zweiten Arbeit beweisen werde.

Von den im Boden vorkommenden Kohlenhydraten müssen in erster Linie die Pentosane und die Pentosen hervorgehoben werden, welche ich in der folgenden Abhandlung kurz mit dem Namen Furfuroide bezeichne.

Nachdem ich die Wichtigkeit der Bestimmung der Furfuroide im Boden erkannt hatte, habe ich mich schon im vorigen Jahre gemeinsam mit den Herren Assistenten F. W. Uher und Fr. Ducháček der Forschung der Verbreitung und biologischen Bedeutung der erwähnten Gruppe gewidmet. In erster Linie handelte es sich uns um die Aufklärung der Bildung der Pentosane im Boden, um die Isolirung derselben und das Studium

deren Verbreitung in Ackerböden, welche in verschiedenen geologischen Formationen entstanden sind.

Der Ursprung des Pentosans im Boden liegt in den Bacterien und den Pflanzen überhaupt. Das Pentosan (eventuell Furfurosan) ist in den Pflanzen ungemein verbreitet und entsteht als secundäres Product aus der Saccharose und dem Hexosanen. Im Pflanzenorganismus existiren nicht bloss Pentosane und Pentosen, sondern Pentosan-Hexane, ferner Hemicellulosen, Lignocellulosen und überhaupt der Cellulose sehr nahe stehende Stoffe, welche auch Furfurol erzeugen. Ich wende ausdrücklich statt der Worte Pentosane und Pentosen die kurze Bezeichnung »Furfuroid« an, ähnlich wie Gross und Bewan,[1] weil es unmöglich ist, bloss aus dem gefundenen Furfurol die Pentosane und Pentosen zu berechnen, da es bekannt ist, dass es gewisse organische Verbindungen gibt, welche unter den Kautelen, nach welchen das Furfurol bestimmt wird, dasselbe ebenfalls bilden, wenn auch nur in geringem Maasse.

Zur quantitativen Furfurolbestimmung wurde die Phenylhydrazin-Methode gemäss der von Tollens und dessen Schülern de Chalmot,[2] Flint,[3] Mann[4] und Günther[5] ausgearbeiteten Anweisung nicht verwendet, das Furfurolhydrazon daher nicht gewogen, sondern wir benützten zu diesem Zwecke eine neuere, von Councler[6] erfundene und ebenfalls von Tollens und Krüger[7] abgeänderte Methode.

[1] Chem. News, 1894, Bd. 10. — Ferner: Über einige chemische Vorgänge in der Gerstenpflanze. Von C. F. Gross, E. J. Bewan und Claus Smith. B. B. 1895, S. 2604.

[2] Dissertation. Versuchsstat., 39, S. 433. — B. B. 24, S. 3583.

[3] Dissertation. Versuchsstat., 42, S. 382.

[4] Dissertation. Mann und Tollens, Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie d. D. R., Bd. 44, 1894, 426.

[5] Dissertation. Versuchsstat. 39, S. 433.

[6] Chemikerzeitung, 1894, 18, N. 51, 8, 966.

[7] Vergleich der Pentosen-Bestimmungsmethoden vermittelst Phenylhydrazin und Phloroglucin und einigen Studien über Furfurolbildung. Dissertation. Max Krüger. Göttingen 1895. — Zeitschrift des Vereines für Rübenzucker-Industrie d. D. R. 1895, Bd. 44 enthält eine ausführliche Beschreibung der ganzen

Die Councler'sche Methode basirt auf der Condensationsfähigkeit des Furfurols mit Phloroglucin bei Anwesenheit der Chlorwasserstoffsäure.

Krüger und Tollens haben die von Councler vorgeschlagene Methode geprüft und auf Grund einer ganzen Reihe von Vergleichsversuchen festgestellt, dass dieselbe den langsamen Phenylhydrazin-Modus bei der quantitativen Furfurolbestimmung vollauf ersetzen kann.

Welbel und Zeisel[1] wenden gegen die Councler'sche Methode ein, dass einestheils das Phloroglucin kein absolut reines Präparat sei, sondern regelmässig Diresorcin enthalte, anderentheils aber das Condensationsproduct beim Trocknen an der Luft oxydire und in Folge dessen die gewonnenen Zahlen nicht richtig seien. Der erste Einwand ist gegenwärtig gegenstandslos geworden, da reines Phloroglucin im Handel bereits erhältlich ist, und sollte dasselbe dennoch einen geringen Diresorcinantheil enthalten, der mit Hilfe der bekannten Skraup'schen Methode nachweisbar ist, so bedeutet dies doch keinen Nachtheil für die Analyse. Das nach der Skraup'schen Methode[2] gereinigte Phloroglucin ergibt dieselben Zahlen wie das reine (purissimum) Präparat von Merck, in welchem ich Diresorcin oft constatirt habe.

Was den zweiten Einwand betrifft, so ist derselbe im Principe wohl stichhältig, da das Phloroglucid beim Trocknen an der Luft in der That oxydirt, doch ist die Oxydation so unbedeutend (die Gewichtszunahme beträgt nur 1—2%), dass dieselbe bei einer Menge von 0·2—0·5 *g* Phloroglucid die gewonnenen analytischen Daten fast gar nicht beeinflusst. Man muss ja dabei auch erwägen, dass die Methode selbst keine derart präcise ist, um stets absolut verlässliche und genaue Daten zu ergeben. Selbst Tollens gesteht, dass ein Pentosane oder Pentosen enthaltender Stoff keine constante Furfurolmenge liefern.

Operation sammt Tabellen in einer von B. Tollens und M. Krüger herrührenden Abhandlung.

[1] Diese Sitzungsber., 104 (1895). — Monatshefte für Chemie, 1895.

[2] Monatshefte für Chemie, 10, 724.

Der Ansicht Krüger's,[1] Düring's[2] und Stift's,[3] welche behaupten, dass der von Welbel und Zeisel gemachte Einwand nicht richtig sei, kann ich nicht zustimmen, und zwar aus dem Grunde, weil es an den nöthigen Vergleichsbeweisen bezüglich des Trocknens des Furfurolphloroglucids in der Wasserstoffatmosphäre mangelt. E. Votoček[4] hat übrigens den Befund Welbel's und Zeisel's beim Condensationsproduct des Methylfurols mit Phloroglucin auch bestätigt.

Zur Analyse wurde immer so viel Stoff genommen, um etwa 0·2—0·5 *g* Phloroglucid zu erhalten.[5] Das Durchschütteln fand im Altmann'schen Apparat, der mit Hilfe eines Gasmotors betrieben wurde, statt. Im Sonstigen wurden alle von Tollens und Krüger bei dieser Methode vorgeschriebenen Weisungen genau eingehalten. Von dem gewogenen Phloroglucid berechne ich nur das Furfurol, wobei ich darauf Rücksicht nehme, dass dasselbe hauptsächlich aus (im Boden enthaltenen) Pentosanen entstanden ist.

1. Über die Entstehung und die Verbreitung der Furfuroide im Boden.

Durch den Einfluss der Atmosphäre verwittern die Felsarten allmälig und erzeugen auf diese Weise Nährstoffe für die ersten Pionniere der künftigen Flora. Es sind dies in erster Reihe die *Chlorophyceae*, welche sich an den verwitterten Theilen der Gesteine festsetzen, wo es genügende Feuchtigkeit gibt. Hier werden ihnen auch die löslichen anorganischen Nährstoffe zugänglich gemacht. Die Algen assimiliren die Kohlensäure aus der Luft und bilden neue organische Substanzen. Die Chlorophyceen leben in Symbiose mit Bacterien, welche an der abgestorbenen Algenflora ein genügendes Material für ihre

[1] Vergleich der Pentosen-Bestimmungsmethoden. Dissertation, 1895.

[2] Österr.-ung. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirthschaft, 1897, IV. Heft.

[3] Journal für Landwirthschaft, 1897.

[4] Berl. Ber., X, 1897.

[5] Wenn weniger gefunden wurde, so wurde die Analyse bei Anwendung eines grösseren Materialquantums wiederholt.

weitere Entwicklung finden. Untersucht man die Algen, so findet man, dass sie Furfuroide in bedeutender Menge enthalten.

Der an Felsen stark verbreitete *Pleurococcus vulgaris* enthält in seiner Trockensubstanz 2·23% Furfurol (was umgerechnet 3·43% Pentosan entspricht).

Nostoc enthält in der Trockensubstanz 3·66% Furfurol (5·06% Pentosan).

Interessante Ergebnisse wurden bei der Analyse von Fucaceen gewonnen, welche ich im vorigen Jahre gemeinsam mit dem Herrn Prof. Reinke bei botanischen Excursionen in der Kieler Bucht gesammelt hatte. Zum Zwecke des Vergleiches der Palmellaceen mit den Fucaceen lasse ich hier eine kurze Übersicht meiner diesbezüglichen Untersuchungen folgen.[1] Es enthielten an Furfurol in der Trockensubstanz:

Laminaria saccharina	4·23%
Fucus vesiculosus	3·84
Fastigiaria forcellata	1·60

Es sei hier bemerkt, dass in den angegebenen Zahlen auch das Methylfurol enthalten ist, da aus dem *Fucus* Fucose ($C_6H_{12}O_5$) und aus *Laminaria* Rhamnose ($C_6H_{14}O_5 + H_2O$) isolirt wurden.

Aus den obigen Zahlen geht hervor, dass den grössten Furfurolgehalt die *Laminaria* in dem laubartigen Theil des Thallus aufweist.

Nicht minder wichtig war es zu erfahren, welche Furfurolmenge die im Boden enthaltenen Bacterien liefern. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Algen und Bakterien die ersten Producenten der Furfuroide (der Pentosen und Pentosane)

[1] Es sei hier die bemerkenswerthe Erscheinung hervorgehoben, dass die Meeralgen keine Stärke enthalten. Ob der grosse Chlorgehalt des Meerwassers etwa eine rasche Transformation der Stärke in andere Kohlenhydrate bewirkt, bildet heute noch ein Problem. Es ist aber Factum, dass die Meeralgen eine ganze Reihe von bisher nicht bekannten Kohlenhydraten enthalten und dass der Verlauf der Vitalprocesse in ihrem Organismus in einer anderen Weise vor sich geht, als bei unseren Algen.

im Boden sind. Die Verbreitung geschieht im Boden zwar langsam, nichtsdestoweniger erreicht sie im Laufe der Zeit wohl eine beachtenswerthe Ausdehnung.

In meinen Versuchen habe ich den im Boden stark verbreiteten *Bacillus mesentericus* (Flügge) verwendet. Zur Analyse wurden reine Culturen des *Bacillus* von der Kartoffeloberfläche genommen. Es wurden 2·277 *g* abgewogen und bei 105° C. bis zum constanten Gewicht getrocknet, worauf das Furfurol bestimmt wurde. Man fand 1·69% Furfurol (2·31% Pentosan).

Diese Ziffer ist sehr interessant, da sie beweist, dass die Furfuroide in den Mikroben in genügender Menge vertreten sind. Eine interessante Erscheinung liegt auch darin, dass diese Furfuroide fast insgesammt in den Wasserextract übergehen; dieser hat bei den Bacterien 1·38% Furfurol ergeben. Aus diesem Grunde war es daher auch nicht möglich, bei der Isolirung der reinen Mikrobencultur die von Dreyfuss empfohlene Methode anzuwenden.

An Stellen, wo Algen mit den Mikroben wuchern, setzen sich häufig Flechten an, welche gemeinsam mit den Algen nach ihrem Absterben die erste Grundlage zum fruchtbaren Boden bilden. Die Gallertalgen (Palmellaceen) assimiliren die Kohlensäure und anorganische Nährstoffe und bilden dann Moleküle der Kohlenhydrate, Albuminate, des Lecithins, des Nucleons etc., welche alsdann zur Bildung der lebenden Substanz der Flechten dienen. In den Flechten kann das Furfurol immer nachgewiesen werden.

Die stark verbreitete *Parmelia* enthält in der Trockensubstanz 2·39% Furfurol (3·46% Pentosan).

Lecanora enthält in der Trockensubstanz 2·24% Furfurol (3·43% Pentosan).

Interessant ist das Studium der biologischen Verhältnisse der Flechten an Felsen und die Bestimmung der Zusammensetzung des ersten Mediums für die Entwicklung der höheren Flora. Ich beobachtete den ganzen Verlauf an dem Gneiss des »Weinberges« bei Kouřim in Böhmen. An der Felsenoberfläche befanden sich zahlreiche Lecanoren, unter welchen bereits dünne, mit einer Unzahl von Algen besetzte Erdtheilchen

bemerkt werden konnten. Das erste rege Leben der Mikroben-organismen im Boden! Die Erdschichte wurde sorgfältig abgenommen und dann unter Einhaltung aller bekannten bacteriologischen Kautelen die Zahl der vegetativen Keime constatirt. Auf die Trockensubstanz umgerechnet, wurden schon in diesem ersten Producte in 1 *g* 273.000 vegetative Keime gefunden. Der Boden enthielt Furfuroide (vielleicht Pentosane); der Furfurolgehalt wurde mit $0 \cdot 32\%$ bestimmt.

Nach dem Absterben der Flechten nimmt die Furfuroidenmenge bedeutend zu und dieselben stellen auch schon einen bedeutungsvollen und wesentlichen Theil der organischen Bodenbestandtheile dar. Den Furfuroiden obliegt eine wichtige Aufgabe im Boden, wie wir später sehen werden.

An den verwitterten Gesteinstheilen oder an dem Boden der verwitterten Flechten setzen sich die Moose an. Es ist bekannt, wie diese die Feuchtigkeit aus der Luft absorbiren und wie sie mit ihrer Decke auf das üppige Leben der Mikroorganismen in den verwitterten Felsentheilen einwirken. Die vitalen Processe der Moose kennzeichnen sich durch die bedeutende Assimilation anorganischer Nährstoffe und durch die Resorption organischer Verbindungen. Die Moose weisen einen grossen Furfurolgehalt auf und gehören zu den besten Furfuroiden-Erzeugern im Boden, da die im Boden verbreiteten Furfuroide ihren Ursprung zum grossen Theile der Thätigkeit der grossen Gruppe von Moosen verdanken dürften.

Von der auf Felsen und in dem Waldboden verbreiteten Vegetation der Moose wurden zwei Species untersucht, und zwar *Hypnum Schreberi* und *Dicranum*.[1]

Hypnum Schreberi enthält $3 \cdot 50\%$ Furfurol ($6 \cdot 19\%$ Pentosan), *Dicranum* $5 \cdot 80\%$ Furfurol ($10 \cdot 78\%$ Pentosan).

Unterhalb des Mooses findet man schon einen Boden, der sich durch ein reges Mikrobenleben kennzeichnet und gegenüber dem Urboden eine bedeutend grössere Menge organischer Stoffe aufweist. Solcher sorgfältig gesammelter Boden enthielt

[1] Ich bemerke, dass alle hier angeführten Algen und Moose in dem Stadium ihrer vollen Entwicklung untersucht wurden.

unter dem Moose *Dicranum* in 1 *g* 830.000 vegetative Mikrobenkeime und bereits 0·67% Furfurol!

Von besonderem Interesse für uns sind die Torfmoose. Die mit Rücksicht auf den Gegenstand dieser unserer Abhandlung interessanteste Pflanzengruppe ist ein Theil der Torfmoose (Sphagnaceen), welcher zur Bildung des Torf- und Moorbodens wesentlich beigetragen hat. Das *Sphagnum* weist einen grossen Furfuroidengehalt auf. So z. B. enthält die sehr verbreitete Art *Sphagnum cymbifolium* 8·41% Furfurol (15·44% Pentosan).

In den weiteren bedeutungsvollen Pflanzengruppen, welche zur Bildung des Torfbodens beigetragen haben, gehören von den Kryptogamen gewisse Farne (*Filices*), die Schachtelhalme (Equisetaceen) und die Bärlappe (Lycopodiaceen).

Filices:

Pteris aquilina enthält in der Trockensubstanz 10·24% Furfurol (18·8% Pentosan).

Aspidium enthält in seiner Trockensubstanz 10·4% Furfurol (19·1% Pentosan).

Equisetaceae:

Equisetum arvense (steriler Stengel) enthält in der Trockensubstanz 11·45% Furfurol (21·1% Pentosan).

Lycopodinae:

Lycopodium sp. enthält in der Trockensubstanz 13·20% Furfurol (24·6% Pentosan).

Aus den angeführten Daten geht hervor, dass alle die drei angeführten Gruppen ungemein reich an Furfuroiden sind. Insbesondere interessant ist hier das *Equisetum*, deren fertile Stengel 18%, deren sterile Stengel aber nur 11% Furfurol enthielten.

Von den Phanerogamen, und zwar aus der Gruppe der Gräser, seien hier die Riedgräser (*Carex*) erwähnt, von welchen *Carex acuta* untersucht wurde; dasselbe enthielt in dem oberirdischen Theile (vor der Blüthe) in der Trockensubstanz 10·6% Furfurol (19·6% Pentosan) und in der Wurzel 14·4% Furfurol (26·5% Pentosan).

Von den auf Moosen verbreiteten Ericaceen untersuchte ich *Calluna vulgaris*, deren oberirdischer Theil (in der Blüthen-

periode) in der Trockensubstanz 9·4% Furfurol (17·3% Pentosan) enthielt; der Furfurolgehalt der Wurzel betrug 12·6% (23·2% Pentosan). —

Die Torfbildung besteht in chemischer Zersetzung organischer Stoffe, welche durch die Mikrobenthätigkeit hervorgerufen wird und immer durch gewaltige Pflanzenlager, dann durch Einwirkung des stehenden Wassers bei niedrigerer Temperatur und ungenügendem Luftzutritt bedingt ist.

Der Humifications- und Ulmificationsprocess ist ein Act der Dehydratation der Kohlenhydrate, wobei die thunlichste Ausscheidung des Kohlenstoffes in elementarer Form resultirt.

Die stete Carbonisation in den Molekülgruppen der Pflanzenmaterie besteht somit in der Dehydratation der Kohlenhydrate, welche mit der untergeordneten Ausscheidung des Kohlenstoffdioxyds verbunden ist. Die Studien über die Bedeutung der Furfuroide in diesem Processe sind recht interessant und man wolle nunmehr ihre Menge im Torf in den verschiedenen Stadien der Humification betrachten.

Die Untersuchungen des von Milčic bei Sadska (Böhmen) stammenden Torfs ergaben in der Trockensubstanz:

In der Tiefe von	10 *cm*	8·7 %	Furfurol	(17·4 %	Pentosan)
» » » »	30	8·75	»	(17·5	»)
» » » »	50	5·2	»	(10·38	»)
» » » »	100	2·9	»	(5·34	»)
» » » »	160	1·2	»	(2·15	»)
» » » »	200	0·89	»	(1·60	»).

Zu analogen Ergebnissen gelangten auch H. v. Feilitzen und B. Tollens, wie aus deren neuesten Publication in den »Berliner Berichten«[1] hervorgeht. Es sei hier bemerkt, dass die obigen Torfuntersuchungen im April v. J. stattgefunden haben.

Je tiefer gelegene Torfschicht man untersucht, desto weniger Furfurol findet man; in der Tiefe von 2 *m* findet man bloss 10·23% des gesammten Furfurolgehaltes der oberen

[1] Über den Gehalt des Torfes an pentosan- und furfurolgebenden Stoffen und anderen Kohlenhydraten. B. B. 30, S. 2571.

Schichte. So zersetzen sich die resistenten Stoffe wie die Pentosane bei vorgeschrittener Carbonisation des Torfes, dass nur 10% des gesammten Furfurols in der unteren Schichte übrig bleiben!

Eine nicht minder interessante Erscheinung kann bei der Humusbildung in den Wäldern aus den abgefallenen Blättern und der abgestorbenen niederen Flora beobachtet werden. In der oberen Schichte des Waldbodens wurden 3·27%, in der Tiefe von 50 *cm* aber nur 0·83% Furfurol constatirt.

Der zerstörte und theilweise auch carbonisirte Torf oder Moor dient zur Bildung der Humusböden.

Humusböden aus der Umgebung von Dymokur, Königstadtl, Podĕbrad und anderwärts liefern ein interessantes Bild darüber, welch grossen Einfluss die Carbonisation auf die Zersetzung der organischen Materie ausgeübt hat. Die schwarzen Humusböden bei Libňoves enthalten in der Tiefe von 10 *cm* bis 40 *cm* in der Trockensubstanz durchschnittlich 0·75% Furfurol (1·2% Pentosan).

Die Kladnoer Steinkohle enthält nicht einmal Spuren von Furfurol; die Duxer Braunkohle verräth schon ihren Furfurolgehalt. Reste von fossilem Holz, welche mir vom Adjuncten des Museums des Königreiches Böhmen, Herrn Prof. Bayer, übergeben wurden, enthielten eine wägbare Furfurolmenge, welche durch Erwärmen mit HCl von 1·06 specifischem Gewicht gewonnen wurde.

Von manchen Seiten wurde behauptet — ich erwähne hier z. B. den bekannten Torfforscher J. Früh —, dass in den Torfböden keine Bacterien vorkommen, welche den Zersetzungsprocess herbeiführen würden. Diese Ansicht ist durchaus unrichtig. Nach unserer Untersuchung enthalten die oberen Torfschichten in 1 *g* 1,350.000 vegetative Keime, in einer Tiefe von 1·5 *m* aber nur 22.000 vegetative Keime in 1 *g* Torfboden. Die Bacterien, deren morphologische Kennzeichen ich in einer späteren Arbeit anführen werde, sind jedoch in den unteren Schichten von ganz anderem biologischen Charakter als in den oberen. In der Wirklichkeit zersetzen sie aber nicht nur die Cellulose, sondern auch die Pentosen. Es sind besondere Bacterienspecies, welche auch die Nitrate des Moor-

bodens zersetzen. Dadurch wird das interessante Factum aufgeklärt, warum in den Moorböden keine Nitrate vorkommen.

Zweck meiner zweiten Arbeit wird es sein, zu beweisen, erstens, dass im Boden, welcher viele Pentosane und Pentosen enthält, Bacterien leben, welche sich durch die Eigenschaft kennzeichnen, dass sie den Stickstoff aus der Luft assimiliren und ihn im Boden accumuliren; zweitens, dass namentlich jene Bacterien, welche den elementaren Stickstoff aus der Luft assimiliren, bei Gegenwart von Pentosen im Nährsubstrat vortrefflich vegetiren. Es ist dies eine charakteristische Erscheinung, dass alle Bacterien, welche den elementaren Stickstoff aus der Luft assimiliren, in ihrem Nährmedium einer grossen Menge Kohlenhydrate zur Bildung lebender Substanzen benöthigen. Unter diesen Kohlenhydraten nehmen die Pentosen den ersten Platz ein.

Resumé.

Die Hauptresultate lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die vorliegende Arbeit bringt zahlreiche Daten über den quantitativen Gehalt von Furfuroiden (auf Pentosan berechnet) in verschiedenen Bacterien, Algen, Flechten, Moosen und in höher organisirten Pflanzen, welche zur Bildung organischer Substanzen im Boden beitragen.

2. Zu den resistenten organischen, im Boden verbreiteten Substanzen gehören in erster Reihe die Furfuroide.

3. Die Furfuroide muss man als ein vorzügliches Nährsubstrat (aus der Classe der Kohlenhydrate) für gewisse Bacterienarten betrachten, welchen im Boden eine wichtige biologische Aufgabe zugewiesen ist.

Botanische Beobachtungen auf Java.

(II. Abhandlung)

Über das Ausfliessen des Saftes aus Stammstücken von Lianen

von

Hans Molisch,
c. M. k. Akad.

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag.

(Mit 4 Textfiguren.)

I.

Im Jahre 1832 entdeckte Gaudichaud[1] auf einer Wanderung durch einen brasilianischen Urwald eine später von ihm als *Cissus hydrophora* bezeichnete Liane, welche die merkwürdige Eigenschaft besass, aus frisch abgeschnittenen und beiderseits mit einer Querschnittsfläche versehenen Zweigstücken klares Wasser aus der unteren Wundfläche abtropfen zu lassen, wenn der Zweig lothrecht gehalten wurde. Aus einem Zweige von 15 Zoll Länge und etwa 15 Linien Durchmesser konnte er 2 Unzen, also etwa 58 *g* Saft auffangen. Der genannte Autor gibt auch an, dass selbst aus 6 Fuss langen Zweigen Wasser rasch ausfliesst.

Meyen fügt, indem er die Angaben von Gaudichaud citirt, hinzu, dass er sich selbst von der Existenz durstlöschender Lianen auf der Insel Luçon während seiner Reise um die Erde

---

[1] Gaudichaud Charles, Observations sur l'ascension de la sève dans une liane, et description de cette nouvelle espèce de Cissus. Annales des sciences naturelles, II sér., T. VI (1836), p. 138.

überzeugt habe, ohne aber über unseren Gegenstand genauere Angaben zu machen. Siehe Meyen F. J. F., »Reise um die Erde« II. Theil, S. 269 und ferner dessen »Neues System der Pflanzenphysiologie«, 2. Bd., Berlin 1838, S. 49.

Ein Jahr später nach dem Erscheinen von Gaudichaud's Abhandlung kam Poiteau[1] wieder darauf zurück, indem er bemerkt, dass er bereits 1794 bei seinem Aufenthalt in Amerika von der »Liane der Reisenden« (liane des voyageurs), welche den Durst zu löschen vermag, gehört, und dass er in den Bergen von St. Domingo in der *Vitis indica* diese Liane erkannt hätte. Auch bei dieser *Vitis*-Art konnte Poiteau genau wie Gaudichaud das Ausströmen von Saft beobachten. Es gelang ihm bei einem Versuche, aus einem 4 Fuss langen Stücke in einigen Secunden mehr als ein Glas voll Wasser zu sammeln.

Auch Junghuhn[2] erwähnt in seinem ausgezeichneten Werke über Java unsere Erscheinung mit den Worten: »Sind die Javaner durstig, so hauen sie ihn (den *Cissus*-Strang) in einer Höhe von 4—5 Fuss über dem Boden durch und stellen sich mit geöffnetem Munde unter das abgehauene Ende, aus welchem eine solche Menge süsslichen Saftes hervorströmt, dass sie in wenigen Augenblicken ihren Durst zu löschen vermögen«.

Ich will gleich bemerken, dass bei der von Junghuhn geschilderten Manipulation kein, oder so gut wie kein Wasser aus Lianen herausfliesst, sondern dass es für das Gelingen des Versuches unerlässlich ist, in einiger Entfernung über der gemachten Wundfläche den Stamm nochmals durchzuschneiden.

Eine ungemein anschauliche Schilderung von dem Ausfliessen des Saftes aus *Cissus*-Stämmen fand ich bei Mohnike.[3] Auf einer Excursion durch den Wald im Innern des Reiches Pontianak auf Borneo begriffen, sieht sich Mohnike mit seiner Begleitung zu seinem Leidwesen ohne Trinkwasser. »Kaum

---

[1] Poiteau M. A., Note sur la liane des voyageurs. Annales des sciences naturelles, II sér., T. VII, p. 233.

[2] Junghuhn, Java etc. Deutsch von Hasskarl. 2. Aufl., Leipzig, 1854. II. Abth. S. 126.

[3] Mohnike O., Blicke auf das Pflanzen- und Thierleben in niederländischen Malayenländern. Münster, 1883, S. 289.

hatten wir unseren Verdruss darüber, dass ein erfrischender Trunk Wasser nicht zur Hand sei, in Worten Raum gegeben, als auch schon einige unserer malayischen Begleiter sich in das Dickicht des Waldes begaben, um wenige Augenblicke später mit einem wohl 10 Ellen langen Stücke eines abgehauenen *Cissus*-Stranges von Armesdicke, welches auf mich den Eindruck eines Ankertaues machte, zu uns zurückzukehren. Gegen die Schnittfläche an jedem der Enden dieses Stranges wurde von ihnen, um das Ausfliessen des Wassers aus demselben zu verhüten, ein Blatt angedrückt gehalten. Als sie dieses letztere von dem nach unten gehaltenen Ende entfernten, ergoss sich aus ihm eine solche Menge kühlen und erquickenden Wassers, dass wir wiederholt unsere Feldbecher damit füllen und Alle, Europäer wie Malayen, mehr als 30 an Zahl, aus diesem Strange und einem zweiten, später noch nachgeholten, vollkommen unseren Durst löschen konnten. Noch oft habe ich später, namentlich in den Wäldern von Sumatra, mit Vergnügen dieses Wasser aus den *Cissus*-Strängen getrunken und mich daran erlabt«.

Obwohl, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, von verschiedenen Reiseschriftstellern die auffallende Erscheinung vom Ausfliessen des Saftes aus dem Stamme von *Cissus* bemerkt wurde, so ist in der pflanzenphysiologischen Literatur davon so gut wie keine Rede, was um so auffallender ist, als ja das Problem der Saftbewegung seit Stephan Hales bis auf den heutigen Tag im Vordergrund des Interesses steht und unsere Erscheinung auf die Erklärungsversuche von der Bewegung des Saftes und die Porosität des Holzes in mancher Beziehung ein helles Licht werfen könnte. Es wurde eben die Erscheinung immer nur gelegentlich erwähnt, an Ort und Stelle nicht genauer wissenschaftlich verfolgt und daher war man auch geneigt, die Berichte skeptisch aufzunehmen, zumal an keinem einheimischen europäischen Holzgewächs etwas Ähnliches bisher beobachtet worden war.

Wie wenig man über unseren Gegenstand weiss, geht auch aus einer Äusserung Pfeffer's hervor, welche lautet: »Aus welchen Räumen das Wasser stammt, welches aus abgeschnittenen und beiderseitig von einer Schnittfläche begrenzten

Stammstücken von *Cissus hydrophora* und *Vitis indica* reichlich ausfliessen soll, ist noch nicht bestimmt«.[1]

Ich hielt es daher für eine dankbare Aufgabe, während meines Aufenthaltes auf Java im Winter 1897/98 unter Anderem auch das eben berührte Phänomen auf seine Richtigkeit, Verbreitung und seine Natur zu prüfen und erlaube mir, die einschlägigen Untersuchungen im Folgenden mitzutheilen.

II.

Als ich in Buitenzorg weilte, war man im botanischen Garten gerade damit beschäftigt, das überaus gattung- und artenreiche Lianenquartier auf die sogenannte Insel zu verlegen. Es stand mir daher reichliches Material für meine Versuche zur Verfügung. Der grössere Theil der Experimente wurde im Garten selbst gemacht, der übrige Theil im Urwalde bei Tjibodas.

A. Versuche mit tropischen Lianen.

Wenn man einen nicht allzudünnen Stamm einer der später genannten Lianen mittelst eines javanischen Hackmessers, wie es gewöhnlich jeder malayische Gartenarbeiter mit sich führt, rasch durchschneidet, so fliesst in der Regel weder aus der unteren, noch aus der oberen Schnittfläche Wasser[2] heraus. Sobald man aber in einer beträchtlichen Entfernung, am besten $^1/_2$ *m* bis 2 *m* über der oberen Schnittfläche den Stamm neuerdings durchhackt und dann das abgetrennte Stammstück lothrecht hält, so tropft oder strömt Wasser in mehr minder grossen Mengen, nicht selten in überraschend grossen Quantitäten aus der unteren Schnittfläche hervor (siehe Fig. 1). In der ersten Minute relativ viel, dann weniger und nach 5 Minuten zumeist nichts mehr. Bei allen Versuchen wurde

---

[1] Pfeffer W., Pflanzenphysiologie, I. Bd. S. 159, I. Aufl. 1881.

[2] Ich glaube nicht, dass das Wort »Wasser« Anlass zu einem Missverständniss geben wird; es ist ja selbstverständlich, dass es sich hier nicht um reines Wasser handeln kann, wesshalb ich dafür auch vielfach das Wort »Saft« gebrauche.

das abtropfende Wasser in einem graduirten Glascylinder aufgefangen, beziehungsweise gemessen und die Zeit des Abtropfenlassens aus dem eben angeführten Grunde nicht über 5 Minuten ausgedehnt.

1. **Uncaria acida** Hunt.

Ein in der angegebenen Weise abgehacktes Zweigstück *ab* — siehe Fig. 1 — von 3·1 *m* Länge und 5·5 *cm* Dicke liess bei lothrechter Stellung in der ersten Minute einen Strahl wasserhellen Saftes ausfliessen, und zwar 235 cm^3, nachher fast nichts mehr. Als ich darauf rasch ein Stück *bc* von dem unteren Ende in der Länge von 55 *cm* abschnitt, quollen aus diesem wieder 45 cm^3 hervor, aus dem oberen Stücke *ac* fast nichts. Man kann jedoch aus diesem Theil *ac* sogleich wieder Wasser ausfliessen machen, wenn man oben ein längeres (etwa 50 *cm*) Stück *ad* abträgt. Sowie dies geschah, kamen bei *c* 105 cm^3 Saft hervor, während *ad* am unteren Ende bei *d* kaum schwitzte. Schliesslich wurde das übriggebliebene, 140 *cm* lange Stammstück *cd* halbirt, wornach die obere Hälfte *cd* 65 cm^3 und die untere Hälfte *ce* 140 cm^3 abtropfen liess.



Fig. 1.

Bei diesen, sowie bei allen anderen Versuchen wurde das ganze Stammstück, sowie seine Theile während der vorgenommenen Manipulationen fortwährend vertical gehalten.

Es gab somit	*ab*	235 cm^3	Saft.
	bc	45 »	»
	ac	0 »	»
	cd	105 »	»
	ad	0 »	»
	ce	140 »	»
	de	65 »	»
daher das ursprüngliche Stammstück und seine Theilstücke zusammen		590 cm^3	Saft.

Diese ganze Wassermenge kommt aus dem Holzkörper hervor, und zwar kann man sich mit der Lupe ganz deutlich überzeugen, dass die überaus weiten Holzgefässe die Wasserbahnen darstellen.

Unmittelbar nach dem Abhauen des Stammstückes treten mit dem Wasser zahlreiche Luftblasen aus den Gefässquerschnitten hervor, oft so reichlich, dass die abtropfende Flüssigkeit anfangs schäumt. Weitere Intercellularen innerhalb des Holzkörpers kamen nicht vor; die ausserordentlich kleinen Intercellularen, wie sie sich in Hölzern so häufig vorfinden, sind an dem Austretenlassen von Wasser sicherlich nicht betheiligt.

Dass wirklich nur der Holzkörper und nicht auch die Rinde das Wasser austreten lässt, lehrt schlagend die unmittelbare Beobachtung, geht aber weiters auch daraus hervor, dass frisch abgehauene und in horizontaler Stellung rasch entrindete Stammstücke Wasser auch ohne Rinde abtropfen lassen, während aus der isolirten Rinde niemals Wasser ausströmt.

Gehen wir nun auf die Ausflussmengen aus dem ganzen Stammstücke und seinen Theilen etwas näher ein.

Es ist zuerst hervorzuheben, dass, wie bereits bemerkt, ein frischer Lianenstamm mit dem Hackmesser quer durchhackt, gewöhnlich unmittelbar darauf weder aus der unteren, noch aus der oberen Wundfläche Wasser abtropfen lässt, höchstens in sehr seltenen Fällen aus der oberen einige wenige Tropfen. Dies ist leicht zu begreifen. Innerhalb des Holzkörpers des hängenden (oberen) Stammstückes befinden sich zahlreiche mit Wasser ganz oder zum Theil erfüllte Holzgefässe, aus denen das Wasser nicht herausfliesst, weil dieselben nach obenhin abgeschlossen erscheinen. Sowie das Wasser in den Tracheen zu sinken beginnt, entsteht in ihren oberen Enden sofort ein luftleerer oder luftverdünnter Raum, wesshalb der Ausfluss unterbleibt. Es verhält sich also jedes Holzgefäss wie eine mit Wasser gefüllte, unten offene und oben mit dem Daumen verschlossene kurze Glasröhre. Erst wenn in einiger Entfernung ober der oberen Wundfläche ein zweiter Querschnitt gemacht und auf diese Weise aus dem Mutterstamm ein längeres Stammstück abgetrennt wird, fliesst aus diesem

bei lothrechter Stellung Wasser unten reichlich hervor, genau so, wie aus der Glasröhre Wasser ausfliesst, sobald man von der oberen Öffnung den Daumen abhebt.

Bei unserem *Uncaria*-Versuche strömten aus dem Stammstücke *ab* 235 cm^3 hervor. Als aber nachher unten das Stück *bc* abgeschnitten wurde, quollen aus diesem 45 cm^3 heraus. Warum? Wenn ein Stammstück vertical gehalten wird, so wird aus den Gefässen das Wasser ausströmen oder wenigstens soweit in die unteren Partien des Stammes sinken, als es etwa vorhandene Hindernisse, z. B. in Form capillaren Widerstandes, Röhrenverengungen, Secrete, Jamin'sche Ketten oder blinde Enden gestatten. Durch einen neuen Schnitt können nun derlei Hindernisse beseitigt oder neue Gefässe oben geöffnet werden und die Folge davon muss abermaliges Hervorquellen von Wasser aus dem unteren Stammstück sein. Aus dem oberen Stücke fliesst begreiflicherweise nichts oder bedeutend weniger als aus dem unteren Theil hervor, wie dies aus unserem Versuche und auch aus den folgenden bei fortgesetzter Zerstückelung eines Stammstückes klar ersichtlich ist.

Ich theile nun weitere Versuche, die nach der gegebenen Auseinandersetzung keines weiteren Commentars bedürfen, mit. Zunächst noch einen mit *Uncaria*.

2. Uncaria acida Hunt.

Von einem seilartig herabhängenden Stamm wurde durch zwei rasch geführte Schnitte ein 280 *cm* langes und 3·7 *cm* dickes Stück *ab* — siehe Fig. 2 — abgetrennt.

Unmittelbar darauf flossen aus der unteren Schnittfläche schon nach 2 Minuten 89 cm^3 hervor, sodann fast nichts mehr.

Fig. 2.

Hierauf wurde das Stammstück successive in einzelne kürzere Stücke zerlegt, welche die folgenden Wassermengen gaben:

ab	gibt	89 cm^3	Saft.
bc	»	48 »	»
ac	»	0 »	»
bd	»	30 »	»
cd	»	0 »	»
be	»	10 »	»
de	»	0 »	»
cf	»	27 »	»
af	»	0 »	»
cg	»	8 »	»
fg	»	0 »	»
fh	»	5 »	»
ah	»	0 »	»
	Zusammen. . .	217 cm^3	Saft.

3. Conocephalus azureus T. et B.

Wenn ein Zweig dieser Pflanze morgens, abends oder nachts durchschnitten wird, so fliesst, was bei den anderen Lianen nicht der Fall war, Wasser aus der unteren Wundfläche hervor, weil diese Pflanze zur genannten Zeit auch die Erscheinung des Blutens zeigt und zu jenen tropischen Holzgewächsen gehört, welche nach meinen Untersuchungen auch im Zustande völliger Belaubung »thränen«.[1] Man kann sich jedoch zur Zeit starker Transpiration, also Mittags im Sonnenschein, wenn die Pflanze über keinen Blutungsdruck in den Zweigen verfügt, überzeugen, dass ihre abgetrennten Aststücke ganz so wie die von *Uncaria* Wasser ausströmen lassen. So gab ein 172 *cm* langes und 4·5 *cm* dickes Aststück 60 cm^3 Saft. Man konnte auch hier mit der Lupe beobachten, dass aus den weiten Gefässöffnungen das Wasser hervorquoll.

4. Adenocalymne nitidum.

Die Pflanze war nicht besonders gesund und ihre Zweige vielfach beschnitten. Ein 3·2 *cm* dicker und 100 *cm* langer Zweig liess 5 cm^3 Saft aus dem Holzkörper abtropfen.

[1] Molisch Hans, Über das Bluten tropischer Holzgewächse im Zustand völliger Belaubung. Annales du jardin botanique de Buitenzorg. Supplement II, p. 23—32.

5. **Dalbergia** sp.

Zweigstück 190 *cm* lang und 3·5 *cm* dick — siehe Fig. 3. —

ab	gibt	....	18 cm^3 Saft.
bc	»	....	15 » »
ac	»	....	0 » »
be	»	....	9 » »
ce	»	....	0 » »
dc	»	....	12 » »
ad	»	....	0 » »
	Zusammen...		54 cm^3 Saft.

Das Wasser färbte sich an der Luft rasch gelblich.

Fig. 3.

6. **Clianthus Binnendykianus** Kurz.

Stammstück 4 *cm* dick und 200 *cm* lang. Das Wasser tropft rasch hervor. Das ganze Stück gab zunächst 50 cm^3 Saft. Sodann in der Mitte quer durchschnitten, flossen aus der unteren Hälfte 20 cm^3 Saft, aus der oberen nichts.

7. **Entada** sp.

Ein Stammstück, 140 *cm* lang und 1·3 *cm* dick, lieferte 5 cm^3 Wasser. Als dann das Stammstück quer halbirt wurde, flossen aus der unteren Hälfte 3 cm^3 Saft hervor, aus der oberen aber nichts. Als ich die erstere umkehrte, floss abermals etwas Wasser heraus.

Auch bei Aststücken von anderen Lianengattungen habe ich oft bemerkt, dass, wenn aus diesen bei normaler verticaler Stellung das Wasser ausgeflossen war, Flüssigkeit von Neuem hervorströmte, sobald das Stammstück umgekehrt, also das normale obere Ende zum unteren gemacht wurde. Dies darf nicht Wunder nehmen, wofern man bedenkt, dass in einzelnen oben und unten geöffneten Gefässen in der unteren Hälfte in Folge von irgendwelchen Hindernissen das Wasser nicht durch-

fliessen kann. Bestehen in solchen Holzröhren derlei Hindernisse zufällig in der oberen Hälfte nicht, so werden in vielen Fällen diese Gefässe bei Umkehrung des Stammes für Wasser passirbar sein können.

8. Korthalsia debilis Bl.

Aus 2 *m* langen Zweigen dieser rotangartigen Liane tropfte Wasser reichlich heraus.

9. Acacia pseudo-Intsia Miq.

Stammstück *ab* — siehe Fig. 4 — 210 *cm* lang und 2·2 *cm* dick.

ab gibt	....	18 cm^3	Saft.
bc »	....	26 »	»
ac »	....	3	Tropfen.
bc sodann umgekehrt liefert noch	..	15	»
ac » » »	......	viele	»

a
c
b
Fig. 4.

10. Vallaris Pergulana Burm.

Stammstück 280 *cm* lang und 2·2 *cm* dick.

ab — siehe Fig. 4 — liefert	....	4 cm^3	Saft.
bc	»	3 »	»
ac	»	0 »	»

Nebenbei quillt aus Mark und Rinde etwas Milchsaft hervor.

11. Leuconotis eugenifolia A. Dec.

Zweigstück 170 *cm* lang und 2 *cm* dick.

12. Chilocarpus sp. Miq.

Stammstück 228 *cm* lang, 1·8 *cm* dick. Siehe bezüglich der Bezeichnung hier und bei allen folgenden Versuchen Fig. 4.

ab gibt	26 cm^3	Saft.
bc »	7 »	»
ac »	0 »	»
Zusammen ...	33 cm^3	Saft.

13. Combretum sp.

Länge des Stammstückes 150 *cm*, Dicke 2·5 *cm*:

Abtropfende Wassermenge ..... 9 cm^3.

14. Sphenodesma sp.

Länge des Zweigstückes 130 *cm*, Dicke 3 *cm*:

Abtropfende Wassermenge ..... 6 cm^3.

15. Kadsura japonica L.

Länge des Stammstückes 150 *cm*, Dicke 2·5 *cm*.

ab liefert	....	2 cm^3 Saft.
bc »	....	2 » »
ac »	....	1 Tropfen Saft.

16. Dinochloa tjangkorreh Büse.

Ein 1·45 *m* langer und 13 *mm* breiter Zweig gab 5 cm^3 Saft.

17. Derris bantanemsis Hskl.

Stammstück 145 *cm* lang und 3 *cm* dick. Holz und Saft riechen wie Süssholz.

ab liefert	....	37 cm^3 Saft.
bc »	....	11 » »
ac »	....	0 » »

18. Dolichos pilosus Klein.

Stammstück 125 *cm* lang, 2·2 *cm* dick.

ab gibt	....	2 cm^3 Saft.
bc »	....	6 » »
ac »	....	0 » »

19. Butea parviflora Roxb.

Stammstück 105 *cm* lang, 3·5 *cm* dick.

ab gibt	....	16 cm^3 Saft.
bc »	....	14 » »
ac »	....	0 » »

20. Eleagnus ferrugineus A. Rich.

Stammstück 140 *cm* lang, 2·8 *cm* dick. Das Wasser fliesst schäumend heraus.

ab	gibt	53 *cm*³	Saft.
bc	»	8 »	»
ac	»	0 »	»

21. Allangius sundanum Miq.

Stammstück 111 *cm* lang, 3 *cm* dick.

ab	gibt	2 *cm*³	Saft.
bc	»	4 »	»
ac	»	0 »	»

22. Vitis pubiflora Miq.

Diesen und die folgenden Versuche (22—24) machte ich im Urwald von Tijbodas am 14. Jänner gegen 11 Uhr Vormittags bei einer Temperatur von 22°5 C. und schönem Sonnenschein, also zu einer Zeit, als die Pflanzen reichlich transpirirten.

Stammstück 180 *cm* lang, 5·5 *cm* dick.

ab lässt im Strahle 48 *cm*³ Saft ausfliessen.
ba (d. h. *ab* hierauf umgekehrt) gibt 36 *cm*³ Saft; nun *ba* wieder umgekehrt:

ab	gibt	8 *cm*³	Saft.
ba	»	3 »	»
ab	»	8 Tropfen	Saft.
bc	»	42 *cm*³	Saft.
ac	»	0 »	»
ca	»	34 »	»

Ein anderes Stammstück derselben Pflanze von 180 *cm* Länge und 11 *cm* Dicke liess 81 *cm*³ Saft abtropfen.

23. Vitis coriacea Miq.

Auch Zweigstücke dieser *Vitis*-Art lassen Saft ausfliessen.

24. **Polygonum** sp.

Ein daumendicker, etwa 1 *m* langer Stengel dieser Kletterpflanze gab 18 Tropfen Saft.

Aus den vorhergehenden Versuchen geht mit Sicherheit hervor, dass das Ausströmen von Wasser aus eben abgeschnittenen Stammstücken tropischer Lianen eine bei zahlreichen verschiedenen Pflanzenfamilien angehörenden Gattungen zu beobachtende Erscheinung ist.

Die aus dem Holzkörper, und zwar aus den Gefässen ausfliessende Wassermenge ist verschieden gross und beträgt nach meinen Versuchen bei längeren ($^1/_2$—3 *m* langen) Stammstücken verschiedener Genera wenige Tropfen bis 590 cm^3, also mehr als $^1/_2$ *l*.[1]

Der Grund, warum gerade Lianen unsere Erscheinung so häufig in so prägnanter Weise zeigen, liegt in erster Linie in der bedeutenden Breite der Gefässe, welche die Lianen auszeichnen. Bereits Crüger hat auf die in der Regel sehr breiten Tracheen von Schling- und Kletterpflanzen aufmerksam gemacht und später haben Westermaier und

---

[1] Nach meinen Erfahrungen kann es keinem Zweifel unterliegen, dass man thatsächlich unsere Lianen dazu benützen kann, um mit dem daraus sich ergiessenden Wasser den Durst zu stillen. Sorgt man dafür — was übrigens gewöhnlich nicht nothwendig ist —, dass aus der aufgeschnittenen Rinde nicht verunreinigende Bestandtheile, wie Milchsaft, Harz etc., in den Wasserstrom hineingelangen, so erhält man ein ausserordentlich reines, von Bakterien sicherlich vollständig freies Trinkwasser. Ich habe einige Male solches Lianenwasser getrunken und mich damit öfters im Urwald gelabt. Es wäre wünschenswerth, dass die wasserspendenden Lianen mehr bekannt würden, da keimfreies reines Wasser zumal im tropischen Urwald eine sehr begehrenswerthe Substanz ist, die vor mancherlei Krankheit behüten kann. Wenn man davon liest, wie oft Tropenreisende mit Wassermangel zu kämpfen haben und sich nicht selten in lianenreichen Gegenden mit einem Wasser voll Schlamm und Unrath begnügen müssen — ich denke dabei an eine Schilderung von A. R. Wallace in: »Der malayische Archipel«, deutsche Ausgabe, Braunschweig 1869, II. Bd., S. 315 —, so muss man sehr bedauern, dass solchen Reisenden die Lianen als Trinkwasserquellen nicht bekannt waren.

Ambronn[1] diese auffallende Weite mit Recht als eine Anpassung an die Lebensweise der Lianen gedeutet, bei denen wegen der überaus langen, aber doch relativ schmalen Stengel eine rasche Leitung von Luft und Wasser nothwendig ist.

Alle Lianen, mit denen meine Versuche gelangen, haben, wie schon der blosse Anblick lehrt, zumeist so auffallend breite Gefässe, dass ihre Querschnitte schon dem unbewaffneten Auge als deutliche Poren erscheinen.

Bekanntlich steht die Höhe, bis zu welcher Flüssigkeiten in cylindrischen Capillarröhren sich erheben, in umgekehrtem Verhältnisse zum Durchmesser. Je weiter das Holzgefäss, desto geringer die Steighöhe, desto leichter wird daher Wasser hervorquellen; so dürfen wir uns nicht wundern, wenn in so weiten Gefässen, wie sie unseren Versuchspflanzen zukommen, das Wasser nur bis zu einem geringen Grade festgehalten wird und der übrige bei weitem grössere Theil aus den plötzlich beiderseits geöffneten Gefässen ausströmt.

Die Menge des aus den Gefässen austretenden Wassers hängt, abgesehen von der Breite der Gefässlumina, auch ab von der Menge des der Pflanze zur Verfügung stehenden und aufgenommenen Bodenwassers und von der Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft, weil der Wassergehalt dieser ebenso, wie die Beleuchtung die Transpiration in hohem Maasse beeinflusst. Demgemäss ist auch die Menge des sich ergiessenden Wassers bei trockenem Wetter geringer, als bei feuchtem. Auch der Blutungsdruck der Wurzel, der bei manchen Lianen selbst im Zustand völliger Belaubung, wie bei *Conocephalus azureus*,[2] bedeutende Werthe erreicht und die Gefässe der Stämme auf ansehnliche Höhen hinauf mit Wasser zu injiciren vermag, muss auf den Wasserreichthum des Stammes und somit auf die beim Experiment auslaufende Wassermenge von Einfluss sein. Ist der Wasservorrath sehr gross und sind die in den Gefässen hängenden Wasserfäden länger als der capillaren Steighöhe dieser Gefässe entspricht, so könnte man sich auch vorstellen,

---

[1] Westermaier M. und Ambronn H., Beziehungen zwischen Lebensweise und Structur der Schling- und Kletterpflanzen. Flora 1881, S. 417.

[2] H. Molisch, l. c.

dass auch relativ enge Gefässe etwas Wasser abtropfen lassen können, wie dies in manchen Fällen, z. B. bei *Dryobalanops aromaticum* (siehe S. 17), wo die Gefässe nicht gar so breit (148 μ) sind, zutrifft.

Sehen wir von gewissen Umständen, welche den Wasserreichthum des Stammes bedingen, ab, so haben wir demnach in dem geschilderten Ausströmen von Wasser nur ein rein physikalisches[1] Phänomen vor uns, hervorgerufen durch die plötzliche Einwirkung des Luftdruckes auf die mit Wasser theilweise oder vielleicht ganz erfüllten aufgeschnittenen Gefässe.

Schlagend geht daraus hervor, dass die Capillarität weder als wasserhaltende, noch als hebende Kraft in den Tracheen der Schling- und Kletterpflanzen gewöhnlich eine nennenswerthe Rolle spielt.

Die Erscheinung lehrt ferner, dass die Tracheen der Lianen auf weite Strecken — selbst zur Zeit starker Transpiration — Wasser in grosser Menge enthalten und dass die Hauptmasse des Wassers sich nicht innerhalb der Gefässwand, sondern im Lumen — man sieht es ja direct daraus hervorquellen — und zwar sehr rasch bewegt.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die früher auf Grund der Autorität von Sachs nahezu allgemein so hartnäckig vertheidigte, aber besonders von Böhm mit Recht bekämpfte Ansicht, wornach die Gefässlumina zur Zeit intensiver Transpiration kein flüssiges Wasser enthalten und das Wasser sich fast ausschliesslich innerhalb der Gefässhaut bewegen soll, schon früher aufgegeben worden wäre, wenn man das Ausströmen von Saft aus den Lianen schon damals gekannt oder beachtet hätte.

---

[1] Aus diesem Grunde lassen sich unsere Versuche jederzeit im Laboratorium mit einem Stück »spanischen Rohr« nachahmen, dessen Gefässe man durch Ansaugen mit dem Munde oder durch die Luftpumpe mit Wasser injicirt hat. Überhaupt kann ich das genannte Rohr, das ja bekanntlich von einer Lianenpalme stammt, für physiologische Versuche auf das Wärmste empfehlen, so unter Anderem dafür, um die auf weite Strecken vorhandene offene Continuität der Gefässröhren zu demonstriren. Es gelingt nämlich sehr leicht, durch lange, selbst 1—3 *m* lange Stücke Tabakrauch zu blasen. Auch kann ein vor einem Ende eines kurzen (5—10 *cm*), geraden Stückes befindliches Auge eine vor das andere Ende gehaltene Flamme deutlich in Form eines Siebes sehen.

B. Versuche mit einheimischen Lianen.

Wenn die Weite der Gefässe für das Ausströmen von so ausschlaggebender Bedeutung ist, dann sollte man vermuthen, dass auch unsere europäischen, mit relativ weiten Tracheen ausgestatteten Lianen dieselbe Eigenschaft besitzen, wie die tropischen. So dachte ich, als ich noch auf Java weilte, und ich war daher einigermassen gespannt, ob meine Vermuthung nach meiner Rückkehr nach Europa sich als richtig herausstellen würde.

Vitis vinifera und Clematis Vitalba.

An einer Südmauer meines Versuchsgartens in Prag breiteten sich einige alte Weinstöcke aus und hier konnte ich mich leicht überzeugen, dass etwa meterlange und fingerdicke Zweigstücke gleichfalls Wasser abtropfen lassen. Man sieht an diesem Falle so recht, von welch grossem Nutzen es für den europäischen Physiologen ist, die Pflanzenwelt in den Tropen kennen zu lernen, denn manche Erscheinungen, die im Tropenklima ungemein prägnant auftreten, sind bei uns zwar auch vorhanden, aber viel weniger auffallend, oft nur so leise angedeutet, dass nur ein in der Tropenflora geschultes Auge sie erkennt. —

Ich machte anfänglich meine Versuche zeitlich im Frühjahr, als die Stöcke sich eben anschickten, zu belauben, ihre jungen Triebe durchschnitttlich etwa 3 *cm* lang waren und die Stöcke noch bluteten (30. April). Zu dieser Zeit gab ein 108 *cm* langes und 1·5 *cm* dickes Zweigstück 5 cm^3 und sodann die abgeschnittene untere Hälfte 2·5 cm^3 Saft. Aber auch im Sommer, in den Monaten Juni und Juli, und im Herbste, wo keine Spur des »Thränens« zu bemerken war, trat das Phänomen ein, besonders schön nach einem stärkeren Regen und trüben Wetter.

Ganz so wie unser Weinstock verhält sich auch die durch ziemlich weite Gefässe ausgezeichnete Waldrebe. Durch sehr zahlreiche Versuche habe ich mich während des heurigen Sommers am Lande auf Spaziergängen davon überzeugt. Selbst bei sehr trockenem Wetter und wenn die Pflanzen intensiver

Sonnenhitze ausgesetzt waren, also zur Zeit starker Transpiration, liessen Stammstücke Wasser langsam abtropfen. So flossen am 25. Juli aus einem 57 *cm* langen und 0·8 *cm* breiten Zweigstück nach rascher Abtrennung der Blätter innerhalb 5 Minuten 15 Tropfen hervor.

C. Versuche mit Nicht-Lianen.

Es ist von vornherein gar nicht einzusehen, warum nicht auch bei Nicht-Lianen das Wasser ausströmen sollte, wenn die Weite der Gefässe, der Wasserreichthum oder Mangel an Hindernissen das Maassgebende hiefür sind. Siehe S. 989—991. Geleitet von dieser Erwägung habe ich unter zahlreichen Nicht-Lianen Umschau gehalten und thatsächlich solche gefunden, die sich bezüglich unserer Erscheinung genau so wie Lianen verhalten.

Dryobalanops aromaticum Gaert.

Ein im Culturgarten zu Tjikemeuh bei Buitenzorg stehender 7 *m* hoher, etwa 9jähriger Baum wurde gefällt. Der Stamm hatte knapp ober dem Wurzelhals einen Durchmesser von 11 *cm*. Ich liess von der Basis des Stammes ein 95 *cm* langes Stück abschneiden und sah innerhalb einer Stunde bei verticaler Lage 75 cm^3 Wasser abtropfen.

Ähnlich verhielt sich ein schenkeldicker, etwa 1 *m* langer Stammcylinder von *Evia* sp.

Laportea sp.

Ein im Urwald von Tjibodas abgeschnittenes Stammstück von 156 *cm* Länge und 6 *cm* Dicke liess 4 cm^3, und nachdem es sodann quer halbirt worden, 6·5 cm^3 Saft ausfliessen.

Caesalpinia Sappan L.

Ein längerer Zweig davon schwitzte bloss unten, ein anderer gab 2 cm^3 Saft.

Hibiscus sp.

Im Buitenzorger Garten befindet sich längs eines Wassergrabens eine *Hibiscus*-Art als Heckenpflanze, deren Stammstücke oft reichlich tropften. Ein 140 *cm* langes und 3·5 *cm* dickes Stück gab in 5 Minuten 22 Tropfen.

Ein Stammstück, 110 *cm* lang und 16 *mm* dick, von *Saccharum spontaneum* L. liess innerhalb 10 Minuten 13 Tropfen abfliessen.

Bei einheimischen Nicht-Lianen, z. B. Fichte, *Aesculus Hippocastanum, Fraxinus excelsior, Fagus silvatica, Corylus Avellana, Robinia Pseudacacia, Betula alba,* habe ich negative Resultate erhalten, nur bei *Juglans regia* schwitzten (Ende April) die unteren Flächen der Stammstücke.

Wir sehen demnach, dass nicht bloss bei tropischen Lianen, sondern auch, wenngleich in minderem Grade, bei einheimischen, ja sogar in seltenen Fällen auch bei Nicht-Lianen, Saft aus den Holzgefässen frisch abgeschnittener Stammstücke ausfliessen kann.

Beiträge zur vergleichenden Anatomie einiger tropischer Lycopodien

von

Karl Linsbauer.

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien.

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. Juli 1898.)

Die Kenntniss der anatomischen Verhältnisse der Lycopodien wurde bislang hauptsächlich aus der Untersuchung europäischer Arten geschöpft, deren histologischen Bau wir vor Allem durch die ausgezeichneten Forschungen von Nägeli (1, I),[1] Hegelmaier (2, I und II), Russow (3) und Strasburger (4, I) kennen gelernt haben. Die tropischen Vertreter dieser Gattung hingegen fanden, abgesehen von einzelnen Notizen über diese und jene Art, sowie von entwicklungsgeschichtlichen Studien, bloss von Joh. Erikson (5) eine eingehende Würdigung in Bezug auf die Blattanatomie.[2] Durch die vorliegenden anatomischen Untersuchungen an tropischen Lycopodien hoffe ich daher Einiges zur Kenntniss des Baues dieser Gattung beizutragen.

Der Untersuchung lag ein in Alkohol durchwegs sehr gut conservirtes Material zu Grunde, welches mein hochverehrter Lehrer, Herr Hofrath Wiesner und zum Theile Herr Dr. Figdor auf Buitenzorg (Java) eigenhändig gesammelt hatten.

---

[1] Die in runder Klammer stehenden Zahlen beziehen sich hier und in der Folge auf den beigegebenen Literaturnachweis.

[2] Eine sorgfältige Zusammenfassung unserer bisherigen Kenntnisse über die anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse der Lycopodien bringt Campbell (24).

Es sei mir gestattet, Herrn Hofrath Wiesner, in dessen Institute diese Arbeit ausgeführt wurde, sowohl für die gütige Überlassung des werthvollen Materials, als auch für vielseitige Anregung im Laufe der Untersuchung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Zu grossem Danke bin ich auch Herrn Dr. Christ in Basel verpflichtet, der die untersuchten Arten einer genauen Revision, respective Bestimmung unterwarf.

Im Folgenden werde ich die anatomischen Verhältnisse der einzelnen Arten (Stamm, Blatt, Wurzel, Fruchtzweige) besprechen und mit einer kurzen Charakteristik der Hauptgewebearten (Haut-, Grund-, Stranggewebe), insoweit sich Resultate allgemeiner Natur ergaben, abschliessen. Wenn nicht alle Theile gleich eingehende Würdigung erfuhren, so lag es theils am Material, da nicht immer die zur Untersuchung wünschenswerthen Entwicklungsstadien vorhanden waren, theils am Gegenstande selbst, indem zur Entscheidung mancher Fragen ein specielles Studium und Vergleich mit den Verhältnissen verwandter Gattungen unerlässlich ist, was aber nicht im Rahmen dieser »Beiträge« gelegen war.

I. Specieller Theil.

Lycopodium Phlegmaria L.

Sp., Ed. II, 1564. — Baker, Fern-Allies 22.

Da gerade diese Art sehr veränderlich ist[1] und da es nicht unwahrscheinlich ist, dass Hand in Hand mit der morphologischen auch eine anatomische Variabilität geht, wofür ich in der Folge einige Beispiele zu bringen vorhabe, scheint es mir angemessen, vorerst eine kurze Charakteristik der untersuchten Form zu geben.

Stamm aufrecht, im obersten Theile überhängend, gerieft. Die Riefen, welche durch die herablaufenden Blattbasen gebildet werden, im Querschnitte halbkreisförmig (Taf. III, Fig. 25).

[1] Spring (6) sagt Bd. I. p. 65 bezüglich dieser Art: »Il est impossible en effet de saisir des caractères quelque peu constants au milieu des inombrables variations de cette espèce, dont l'habitat est si étendu«.

Blätter kurz, aber deutlich gestielt, eilanzettlich, mit schwach herzförmiger Basis. Blattstellung meist $^3/_8$. Ähren kurz, zumeist nur einmal dichotom getheilt.

Ich werde die anatomischen Verhältnisse dieser Art ausführlicher darlegen, will mich jedoch bei der Besprechung der übrigen Arten begnügen, bei ähnlichem Bau hierauf zu verweisen.

Die Epidermis des Stammes besteht aus parallel der Stammaxe gestreckten, wenig gewellten Zellen, die von einer ziemlich mächtigen Cuticula bedeckt werden. Am Querschnitt erscheinen sie wenig höher als breit. Dieselben correspondiren sowohl untereinander, als auch mit dem subepidermoidalen Gewebe durch grosse, einfache Tüpfel. Dabei ist der verhältnissmässig seltene Fall realisirt, dass einfache, seltener getheilte, weite Tüpfelcanäle die Aussenwände durchsetzen.[1] Sie entspringen meist in den oberen Kanten der Zellen, verlaufen schief nach aussen bis nahe unter die Cuticula (Taf. I, Fig. 1, 2), und zwar derart, dass sie zumeist in die Buchten der Epidermiszelle münden, was von der Fläche deutlich zu erkennen ist (vergl. auch Taf. II, Fig. 12). Diese Zellen führen grosse Kerne und reichlichen, protoplasmatischen Inhalt. Ihre Mittellamellen werden durch Chlorzinkjod gelb gefärbt, erweisen sich jedoch Phloroglucin und Salzsäure gegenüber als unverholzt[2]. Die Verdickungsschichten hingegen geben deutliche Cellulosereaction.

An die Epidermis schliesst sich der mächtig entwickelte Rindenkörper an, an dem man zwei differente Theile erkennen kann.

Die 2—3 äussersten Reihen von Zellen, deren Membranen oft wie die der Epidermiszellen schwach gelblich tingirt erscheinen, schliessen lückenlos sowohl aneinander, als auch an die Oberhautzellen an. Sie besitzen einen rundlichen Querschnitt und sind prosenchymatisch zugespitzt. Ihre Wände sind sehr stark verdickt, deutlich geschichtet und spärlich einfach

[1] Vergl. diesbezüglich auch diese Arbeit, S. 1020.

[2] Zum Nachweise der Verholzung bediente ich mich regelmässig der Reaction mit Phloroglucin und Salzsäure, welche bekanntlich von Wiesner in die mikroskopische Technik eingeführt wurde. Vergl. (7, V).

getüpfelt. In chemischer Beziehung stimmen sie mit den Epidermiszellen überein.

Diese Zellen gehen ziemlich unvermittelt in die innere Rinde über, die vor Allem durch zahlreiche kleine Intercellularen, welche oft in grosser Regelmässigkeit zwischen den Zellen auftreten, sowie durch weiteres Lumen und geringere Verdickung ihrer Elemente charakterisirt ist. Die Wände derselben sind ziemlich stark lichtbrechend, unverholzt und namentlich an den mehr oder weniger schiefen Endflächen reich getüpfelt. Die Zahl der Tüpfel auf den Längswänden nimmt in der Umgebung der die Rinde durchsetzenden Blattspuren bedeutend zu. Im Übrigen stimmen diese Zellen mit denen der äusseren Rinde überein.

Im Rindenkörper fallen namentlich auf Querschnitten abweichend gebaute Zellen auf, die ganz den Eindruck von grossen Intercellularräumen machen. Die Form dieser Elemente ist aus dem beigegebenen Querschnitte (Taf. I, Fig. 3, *z*) zu ersehen. Das weite Lumen ist von einer zarten Membran begrenzt, die mit Chlorzinkjod eine bräunliche, mit Safranin eine rothe Färbung annimmt, Reactionen, die auch den Mittellamellen zukommen.

Dass es sich thatsächlich um Zellen und nicht um Intercellularen handelt, ergibt sich sofort aus den Fällen, wo der scheinbare Intercellularraum durch eine dünne Membran getheilt ist. Noch instructiver sind solche Fälle, wo kleine, dreieckige, echte Intercellularen an die scheinbaren Intercellularräume angrenzen (Fig. 3, *i*). Letztere sind offenbar Zellen mit unverdickten Membranen, die in Folge des Turgors der benachbarten Zellen und des Druckes in den Luftgängen convex gegen das Lumen vorgewölbt werden. Die oben erwähnte zarte Membran repräsentirt die gemeinsame Primärhaut im Sinne Wiesner's.[1] Manchmal scheinen ganz zarte Verdickungsschichten angelegt zu sein. Ob die vollständige Ausbildung dieser Schichten überhaupt in diesen Zellen unterblieb oder ob sie nachträglich resorbirt wurden, das zu erforschen muss entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

[1] (7, I), S. 31, u. a. O.

Ich konnte auch nicht entscheiden, ob diese Zellen eine bestimmte Function übernommen haben, halte es jedoch nicht für ausgeschlossen.

Die Gefässbündelscheide weist hier wie bei fast allen von mir untersuchten Arten denselben Bau auf, welcher auch durchwegs für die europäischen Arten constatirt wurde, weshalb ich erst bei späterer Gelegenheit näher darauf eingehen werde.[1] Auch auf die Phloëmscheide will ich erst im allgemeinen Theile dieser Arbeit mit einigen Worten zurückkommen.[2]

Das im Vergleiche zur Rinde nur schwach ausgebildete Xylem ist unregelmässig gruppirt, indem die Xylemplatten das Centrum meist nicht erreichen und durch Phloëm unterbrochen sind. Die Protoxylemelemente geben mit Phloroglucin und Salzsäure, sowie mit Safranin eine auffallend schwache Rothfärbung. Die Gefässtracheïden im Sinne Strasburger's sind durchwegs treppenförmig verdickt. Verholztes Xylemparenchym fehlt völlig.

Der Phloëmtheil, das Interfasciculargewebe Hegelmaier's ist heterogen,[3] wurde aber nicht eingehender untersucht.

Bezüglich der Anatomie der vegetativen Blätter verweise ich im Allgemeinen auf die Darstellung Erikson's,[4] der ich nur Einiges beifügen möchte. Der dorsiventrale Bau derselben kommt deutlich in der Epidermis zum Ausdrucke, indem die Elemente der morphologischen Oberseite viel kräftiger entwickelt erscheinen. Die Membranen derselben, namentlich die Aussenwände sind sehr stark quellbar (z. B. bei Einwirkung von Salzsäure), wobei sich letztere gegen das Zelllumen vorwölben und es bis auf ein Minimum erfüllen. Stomata fand ich bloss unterseits ausgebildet.

[1] Vergl. diese Arbeit, S. 1024 f.

[2] Vergl. diese Arbeit, S. 1025.

[3] Hegelmaier (2, I) unterscheidet zwischen homogenem und heterogenem Interfasciculargewebe, je nachdem das zwischen den Xylemtheilen gelegene Gewebe bloss aus gleichartigen Elementen besteht *(L. Selago, inundatum)* oder zwischen englumigen Zellen einzelne weitlumige eingestreut liegen, die derzeit fast allgemein als Analoga der Siebröhren gelten (Russow, Dippel, Strasburger, Potonié u. A.).

[4] (5), S. 53, *f* und Taf. II, Fig. 6 und 7.

Ihre Aussenwände[1] zeigen auf Flächenschnitten eine mehr minder deutliche, strahlenförmige Zeichnung, welche Erikson auf Tüpfel zurückführt. Sie kommt dadurch zu Stande, dass von der Centralspalte Verdickungsleisten radial ausstrahlen (ich zählte meist 6—10 Strahlen), die sich gegen den Rand der Schliesszellen zu verbreitern und verflachen, während sie an der Basis verschmolzen sind (vergl. Taf. II, Fig. 9). Da sie Erikson isolirt und zugespitzt abbildet, so scheinen hier individuelle Schwankungen vorzukommen, worauf wohl auch der Umstand zurückzuführen ist, dass ich im Gegensatze zu diesem Forscher Stomata bloss unterseits auffand. Die Schliesszellen sind auf der Innen-, manchmal auch auf der Aussenwand, namentlich in den leistenförmigen Verdickungen, verholzt.[2] Die Verholzung reicht bis an das innere Gelenk, das an genau median getroffenen Schliesszellen sehr deutlich sichtbar ist. Auch die Cuticula, welche die Centralspalte auskleidet, keilt sich gegen das Gelenk aus,[3] wie Schwefelsäurepräparate lehren.

Die beiderseitige Cuticula ist ziemlich regelmässig gefeldert. Bei Behandlung von Flächenschnitten mit concentrirter Schwefelsäure erkennt man an dem sich umschlagenden Rande, wo die Cuticula im optischen Durchschnitte erscheint, zwei differente Lamellen, von denen die innere scheinbar von feinen Poren durchsetzt ist. Es sind dies aber wohl nichts anderes als die stärker lichtbrechenden Contouren der eben erwähnten Felder der Cuticula, die hier im optischen Durchschnitte erscheint. Nach 24stündigem Einwirken der Schwefelsäure war regelmässig die innere Lamelle und mit ihr Poren und Felderung verschwunden.

[1] Der bequemeren Darstellung halber bezeichne ich hier und im Folgenden als Aussenwand der Schliesszelle jene Membranpartie, welche an den Vorhof und die äussere Luft grenzt, während unter Innenwand der Wandantheil verstanden werden soll, welcher den Hinterhof bildet und im weiteren Verlaufe mit der Athemhöhle in Berührung steht.

[2] Die »Strahlen« werden bei längerer Behandlung mit Schwefelsäure, der gegenüber die verholzten Theile sehr resistent sind, gebräunt und dadurch viel deutlicher.

[3] Hegelm. zeichnet bei *L. alpinum* die Cuticula so, als würde sie die ganze Athemhöhle auskleiden (Taf. X, Fig. 23), was bei keiner der von mir untersuchten Arten der Fall war.

Auf eigenthümliche, der Zellmembran angehörige Bildungen, welche in den Intercellularen des Blattes auftreten, werde ich gelegentlich der Besprechung von *Lyc. serratum*, wo sie am schönsten ausgebildet sind, ausführlicher zurückkommen.

Das schwache Gefässbündel, welches die Blätter durchzieht, ist bei allen untersuchten Lycopodien ziemlich gleichgestaltet und bietet gegenüber den Angaben Strasburger's,[1] welche sich auf die europäischen Arten dieser Gattung beziehen, keine wesentlichen Unterschiede.

An eine der Gefässbündelscheide entsprechende Schichte[2] schliesst sich centrifugal eine vier- bis fünfschichtige Lage von weitlumigen Zellen (Taf. I, Fig. 6) an, die den inneren Rindenzellen des Stammes im Wesentlichen gleichen. Während jedoch ihre Längswände nur selten mit zerstreuten rundlichen Tüpfeln bedeckt sind, zeigen die schiefen Querwände netzförmige Tüpfelung. Auf Längsschnitten geben sie ein ähnliches Bild wie die weiten Siebröhren von *Cucurbita*. Sie führen reichlichen Inhalt und grosse Kerne.

Die Wurzel von *Phlegmaria* ist eine typische Faserwurzel, deren Bau wesentlich von dem des Stammes abweicht.

Das Epiblem besteht aus dünnwandigen, plattenförmigen Zellen mit schwach vorgewölbten Aussenwänden; Innen- und Seitenwände weisen einfache Tüpfel auf. Diese Elemente sind überdies durch eigenthümliche innere Vorsprungsbildungen ausgezeichnet. Sie stellen halbkugelige bis zäpfchenförmige Warzen dar, welche in längeren oder kürzeren Reihen angeordnet, sich auf sämmtlichen Wänden mit Ausnahme der radial gestellten vorfinden (Taf. I, Fig. 4).

Höchst eigenthümlich sind die Wurzelhaare dieser und verwandter Arten gestaltet. Sie bedecken die Wurzel fast in ihrer ganzen Ausdehnung. An manchen fand ich allerdings keine Haare vor; in diesen Fällen waren jedoch die Epiblemzellen collabirt oder ganz abgestossen, so dass die sklerenchymatisch verdickten Zellen der äusseren Rinde (siehe unten)

---

[1] (4, I). S. 461.

[2] Ich komme hierauf im allgemeinen Theile ausführlicher zurück. Vergleiche S. 1024 f.

direct nach aussen grenzten. Ich vermuthe, dass derartige Wurzeln, die wohl für die Aufnahme von Nährstoffen keine Bedeutung mehr haben, doch immerhin für die Befestigung der Pflanze am Substrate von Vortheil sein können.

Die Basis der Wurzelhaare ist zwischen je zwei bedeutend grössere Epiblemzellen eingekeilt, scheint jedoch, wie aus Fig. 4 auf Taf. I erhellt, über die Basis der letzteren emporgerückt. Die beiden Innenwände der Haarzelle, welche deren Fuss repräsentiren, schliessen etwa kahnförmig zusammen. Auf Radialschnitten durch die Wurzel erscheinen sie daher als Seiten eines gleichschenkeligen Dreieckes. Auf Querschnitten hingegen, besser noch an isolirten Haaren, welche in die entsprechende Lage gebracht wurden, erkennt man, dass die Kante (der Kiel), in welcher beide Innenwände aneinanderstossen, einen sanft bogenförmigen Verlauf hat (Taf. I, Fig. 5).

Die Haare treten mit grosser Regelmässigkeit einzeln, selten zu zweien zwischen je zwei Epiblemzellen auf. Bemerkenswerth ist die lockere Verbindung der Wurzelhaare mit dem Hautgewebe, in Folge derer die Haare sich schon bei mässigem Zuge aus dem Verbande lösen, ohne dass eine Verletzung des Gewebes eintreten würde. Eine definitive Erklärung für die eigenthümliche Lage und Form der Haarzellen zu geben, ist nur auf Grund genetischer Untersuchung möglich. Wahrscheinlich handelt es sich jedoch hier um einen ähnlichen Fall, wie ihn Nägeli und Leitgeb[1] für *Lyc. clavatum* beschrieben, dass nämlich die Wurzelhaare keiner vollwerthigen Epiblemzelle entsprechen, sondern durch schiefe Theilungswände entstehen. Im Lumen der Wurzelhaare und etlicher Epiblemzellen ist regelmässig das gegliederte Mycel eines Pilzes anzutreffen, der mithin eine intracellulare Mycorhiza darstellt wie sie auch Treub[2] bei dieser Art constatirte.

Auf das Epiblem folgt eine 4—5 Zellen mächtige Schichte von prosenchymatisch zugespitzten Elementen, mit äusserst stark verdickten und deutlich geschichteten Membranen, welche

---

[1] (1, II), S. 124, sowie Abb. 8 und 9.

[2] (10). Bei anderen Arten (*L. cernuum, annotinum* und *inundatum*) wurden hingegen von Treub und Goebel (11) auch intercellulare Mycorhizen aufgefunden.

durch grosse einfache Tüpfel ausgezeichnet sind. Ihr Lumen ist meist schmal spaltenförmig und etwas tangential gestreckt. Nur die äusserste und innerste Zelllage besitzt weniger mächtige Membranen. Gegen die Vegetationsspitze zu, wo diese Elemente natürlich bedeutend dünnwandiger sind, treten ganz ähnliche, nur etwas grössere, innere Vorsprungsbildungen, wie in den Epiblemzellen auf. Auch hier stehen die halbkugeligen oder kurz zäpfchenförmigen Wärzchen, in langen Reihen angeordnet, knapp aneinander und finden sich an allen Wänden der Zellen (Fig. 4). Die Membranen derselben geben bis auf die Mittellamelle mit Chlorzinkjod die Cellulosereaction.

Eine sich daran anschliessende, innere Rindenschichte ist durch dünnwandige, farblose Elemente deutlich von der eben erwähnten, bräunlich tingirten, äusseren Partie differenzirt.

Ein bis zwei Reihen lückenlos verbundener, zartwandiger Zellen, welche die Rinde gegen den Fibrovasalstrang begrenzen, entsprechen der Gefässbündelscheide. Bei Behandlung der Schnitte mit Phloroglucin und Salzsäure heben sich ihre, namentlich an Innen- und Seitenwänden verholzten Elemente scharf von der stets unverholzten inneren Rinde ab.

Die Wurzel führt nur eine plattenförmige, etwas concave Gefässgruppe, an deren beiden Kanten je ein Protoxylemstrang verläuft, wie es de Bary[1] für *Lyc. Selago* und ***inundatum*** angibt. An Querschnitten, die knapp oberhalb der dichotomen Verzweigung des Bündels geführt sind, erkennt man, dass die schmächtige, 1—2 Zellen breite Xylemplatte so orientirt ist, dass die concave Seite immer schief nach innen und (soweit es nach dem vorliegenden Material zu beurtheilen möglich war) nach oben gelagert ist. Da diese Lage auch im weiteren Verlaufe erhalten bleibt, kann man also bei jeder Wurzel aufs Bestimmteste die innere Seite (in Bezug auf die Mutteraxe) und eventuell auch die obere (in Bezug auf den Horizont) erkennen.[2] Den concaven, inneren Theil des Xylems nimmt das kleinzellige Phloem ein. An der Aussenseite hingegen findet sich

---

[1] (12), S. 364.

[2] Diese doppelte Charakterisirung der Lage (in Beziehung auf Axe und Horizont) rührt von Wiesner her. Vergl. u. a. (7, II).

nur eine Reihe zartwandiger und sehr englumiger Elemente mit verholzten Wänden, deren Zugehörigkeit zum Phloem mir zweifelhaft erscheint. Immerhin ist aber eine Tendenz zur collateralen Ausbildung nicht zu verkennen.

Ähnlich lautet auch die Angabe de Bary's für die dünneren Wurzeln von *Lycopodium*, *Selaginella*, *Isoëtes* und *Ophioglossum*. »Der Gefässtheil ist meist monarch,[1] nimmt entweder die eine Seite des Bündels ein und der Siebtheil die andere — collaterale Anordnung — oder ist dem einen Rande des ihn rings umgebenden Siebtheiles stark genähert.«[2]

Das Grundgewebe der von einem schmächtigen Bündel durchzogenen Spindel der Fruchtähre besteht aus dünnwandigen, etwas in die Länge gestreckten Zellen, die namentlich an den Enden reichlich getüpfelt sind und von der Peripherie gegen das Centrum hin an Lumen abnehmen. Die englumigeren Elemente sind oft durch mächtige Cellulosebalken ausgezeichnet. Man findet sie zumeist dem einen Ende der Zelle stark genähert und schräg, bisweilen gekrümmt verlaufend (Taf. I, Fig. 8, 8*a*). Sie zeigen hin und wieder Ausbauchungen oder unregelmässige Höcker auf ihrer Oberfläche (Fig. 8*a*) und sitzen beiderseits mit deutlich verbreiterten Enden auf. In der Regel liegt dem Balken der Zellkern unmittelbar an oder ist ihm wenigstens genähert.[3] Die Balken geben mit Chlorzinkjod Cellulosereaction.

In diesen Zellen finden sich häufig auch einzelne Krystalle oder klumpenförmige Drusen von oxalsaurem Kalk, welch' letztere oft der Zellwand oder den Cellulosebalken anliegen.

Die schuppenförmigen, decussirt stehenden Sporophylle sind noch ausgesprochener dorsiventral gebaut als die vegetativen Blätter. Während nämlich die Epidermis der Blattunterseite bei beiden nicht wesentlich verschieden ist, sind auf der morphologischen Ober- (Innen-) Seite der Ährenblätter nur die Oberhautzellen des Blattrandes gewellt. Jene der Spreite hingegen schliessen mit ungewellten Membranen aneinander.

---

[1] Im vorliegenden Falle diarch.

[2] (12), S. 379.

[3] Bekanntlich fand Haberlandt den Zellkern oft der Stelle genähert, an welcher das Wachsthum am lebhaftesten ist oder am längsten andauert (13, II).

Ihre Aussenwände sind kaum stärker verdickt als die Seitenwände, welche kleine, rundliche Tüpfel führen.

Die äussere Sporangienwand besteht aus grob gewellten Zellen, deren Seiten- und Innenwände stark verdickt und verholzt sind.

Lycopodium filiforme Roxbgh.

Fl. Ind. Ed. Clarke. 741. — Baker, Fern-All. 22.

Diese Species ist durch einen dünnen, schlaff herabhängenden Stamm ausgezeichnet. Die kurz gestielten,[1] eiförmig zugespitzten Blätter haben eine herzförmige Basis und stehen (wenigstens bei dem untersuchten Exemplare) senkrecht vom Stamme ab. Die Lamina ist gleichzeitig vertical gedreht, eine Stellung, die auch bei den Blättern der vorhergehenden Art, jedoch nur an den überhängenden Theilen des Stammes vorkommt, was vielleicht der durch überwiegendes Seitenlicht hervorgerufenen fixen Lichtlage[2] entspricht.

Der Stamm ist nach demselben Typus gebaut wie der des *L. Phlegmaria*, nur sind die Riefen, welche den Blattinsertionen entsprechen, am Querschnitte dreieckig. Auch hier gliedert sich die Rinde in zwei Theile, von denen die äussere, 7—10 Zelllagen mächtige Partie aus sehr stark verdickten, lückenlos aneinanderschliessenden Elementen besteht und den offenbar mechanisch wirksamsten Theil repräsentirt. Die Membranen dieser, sowie der Epidermiszellen sind gelbbraun tingirt.

Die innere Rinde, die aus farblosen Zellen mit weiterem Lumen und dünneren Wänden besteht, führt zahlreiche kleine Intercellularen und erstreckt sich in die Riefen des Stammes, indem sie parallel zur Contour desselben verläuft.

Für die Vertheilung der Tüpfel, sowie für die Gefässbündelscheide und das Leitbündel gilt dasselbe, wie für *Lyc. Phlegmaria.*

---

[1] Raciborski (9) bezeichnet sie als »mit herzförmiger Basis sitzend«. Die Blätter meines Exemplares zeigten hingegen einen allerdings sehr kurzen, doch ebenso deutlichen Petiolus wie die des *L. Phlegmaria*, in welchem auch die Drehung der Blätter eintritt.

[2] (7, VI).

Die Blätter[1] sind, obgleich vertical stehend, deutlich dorsiventral gebaut, was sich vor Allem in dem Fehlen der Stomata auf der morphologischen Oberseite, sowie im Bau der Epidermis ausspricht, die oberseits mächtiger entwickelt und von einer stärkeren Cuticula bedeckt ist. Die strahlenförmigen Verdickungsleisten der Schliesszellen sind hier sehr zart und erstrecken sich fast über die ganze Wandfläche (Taf. II, Fig. 9). Innen- und Aussenwand derselben geben mit Phloroglucin und Salzsäure Rothfärbung, müssen demnach als verholzt bezeichnet werden. Die Cuticula ist nicht gefeldert.

Im Übrigen ist der Bau des Blattes wesentlich derselbe, wie der der erstgenannten Art.

Gleiches gilt auch im Allgemeinen für die Wurzel. Nur fand ich weder im Epiblem, noch in den Rindenzellen Vorsprungsbildungen. Auch war das Xylemband, das die Wurzel durchzieht, hier mächtiger entwickelt, indem es der Breite nach aus 2—3 sehr weitlumigen Gefässtracheiden bestand. Dass dies übrigens ein durchgreifender Unterschied sei, möchte ich nicht behaupten.

In Bezug auf die Elemente der Fruchtähre will ich nur hervorheben, dass die Cellulosebalken in der Spindel (Taf. II. Fig. 10 und 10*a*) hier häufiger als bei der vorerwähnten Art vorzukommen scheinen. Einmal fand ich einen solchen auch eine weitlumige Zelle durchqueren. Derselbe übertraf die übrigen etwa um das Fünffache an Länge und war durch besondere Schlankheit ausgezeichnet (Taf. II, Fig. 10*a*).

Lycopodium nummularifolium Blume.

En. Fl. Jav. 2, 263. — Baker, Fern-All. 20.

Stamm schlaff, hängend (»ex arboribus pendentes« Spring). Blätter kurz gestielt, rundlich, in decussirter Stellung.[2] Die

[1] Die Blätter dieser und der folgenden Art wurden von Erikson nicht untersucht.

[2] Das von Kerner [(14), I. Bd., S. 378] gefundene Gesetz, dass »die Zahl der Orthostichen an den aufrechten Stengeln eine desto geringere ist, je breiter die Laubflächen sind«, hat im Allgemeinen auch für die Lycopodien Geltung. obwohl hier die Stellungsverhältnisse meist nicht constant sind. Um typische

Lamina steht vertical nach abwärts, liegt also dem Stamme tangential an. Der Unterschied in der Lage der Spreite gegenüber *L. filiforme* liegt darin, dass bei diesem die verticale Lage einen Grenzfall der klinotropen, bei ersterem einen Grenzfall der hemiorthotropen Lage repräsentirt.[1]

Die vorliegende Art schliesst sich im Bau des Stammes eng an die vorhergehende an. Epidermis und äussere Rinde sind ausserordentlich stark verdickt und deutlich geschichtet (Taf. II, Fig. 11 und Taf. III, Fig. 27).

Die Membranen, ausgenommen die inneren Verdickungsschichten, sind dunkelbraun (makroskopisch schwarzbraun) tingirt. Auch die Cuticula ist auffallend stark entwickelt.

Die Vertheilung der Tüpfel ist dieselbe wie bei den vorhergehenden Arten. Die Combination von Quer- und Längsschnitten ergibt, dass sie conisch gestaltet sind und einen elliptischen, in der Längsrichtung des Stammes gestreckten Querschnitt besitzen (Taf. II, Fig. 11).

Die Verdickungsschichten geben zumeist Cellulosereaction. Oft jedoch sind ein bis zwei Schichten durch ein fast körniges Aussehen von den übrigen auffallend differenzirt (Taf. III, Fig. 27 w.). Diese nehmen mit Chlorzinkjod eine gelbbraune, mit Magdalaroth[2] eine schön rothe Färbung an, die sich von der des Protoplasmas in nichts unterscheidet. Durch dieses merkwürdige Verhalten aufmerksam gemacht, brachte ich auch die verschiedenen Eiweissreactionen in Anwendung, konnte aber bloss mit der Xanthoproteinsäure-Reaction insoferne ein positives Resultat erzielen, als die körnigen Membranlamellen ganz dieselbe Färbung annahmen, als das Protoplasma. Die anderen »Eiweiss«-Reactionen versagten übrigens auch bei der Färbung des Zellinhaltes. Es wäre dessenungeachtet möglich, dass es sich hier um einen besonders eclatanten Fall von Dermatoplasma (im

---

Formen herauszugreifen, ist die Stellung der runden Blätter von *L. nummularifolium* $^1/_2$, die der breitlanzettlichen von *L. Phlegmaria* meist $^3/_8$, die der lineallanzettlichen von *L. clavatum* nach Hegelmaier [(2, I), S. 815] $^2/_9$, $^2/_{11}$, $^2/_{13}$, $^2/_{15}$, $^2/_{17}$.

[1] Vergl. hierüber Wiesner (7, II).

[2] Über die Anwendung dieses Farbstoffes vergl. Pfeiffer v. Wellh. (15), S. 682.

Sinne Wiesner's) handelte, von dem das Dickenwachsthum der Wand, das in diesen Zellen ein sehr auffallendes ist, abhinge.

Über einen ganz ähnlichen Fall berichtet auch Wiesner.[1] »Auch während der Weiterentwicklung der Zellhaut treten in manchen Fällen bestimmt angeordnete Plasmakörnchen auf, die nach meiner Auffassung mit den Dermatosomen in genetischem Zusammenhange stehen. So z. B. bei der Entwicklung der Tracheiden im Holze der Coniferen, wo diese Plasmakörnchen die Lage der späteren „Streifen" der Zellhaut einnehmen«. Im vorliegenden Falle würden sie die Lage der späteren »Schichten« einnehmen. Jedenfalls sind noch specielle Untersuchungen zur Aufklärung der Natur dieser Membranpartien erforderlich.

Die Zellen der inneren Rindenpartie sind dünnwandiger, farblos und weitlumiger. Die kleinen Intercellularen sind mit körnigem Inhalte erfüllt.

Gefässbündelscheide und Leitbündel weisen keine besonderen Eigenthümlichkeiten gegenüber den erstbesprochenen Arten auf.

Die Epidermis des Blattes und die Stomata lassen eine bogenförmige Anordnung (nach Art der bogenförmigen Nervatur) erkennen. Letztere stehen auf beiden Blatthälften und sind wie bei *L. filiforme* verholzt.

Epidermis und Cuticula ist wie im Stamme ausserordentlich mächtig. Zudem lagert sich zu beiden Seiten des Bündels ein unterseits stärker entwickelter subepidermoidaler Bastbelag an, der sich schnell verjüngend, etwa in der Hälfte des Blattes verliert. Diese Zellen gleichen im Allgemeinen jenen der äusseren Rinde des Stammes.

Der übrige Bau des Blattes, sowie jener der Wurzel weicht von den für *L. filiforme* angegebenen Verhältnissen nicht wesentlich ab.

Die Fruchtähre unterscheidet sich mikroskopisch nur insoferne von jener der ebengenannten Art, als die peripheren Elemente der Spindel stärker verdickte Wände besitzen und lückenlos aneinander schliessen. Cellulosebalken konnte ich nicht auffinden.

---

[1] (7, III), S. 167.

Lycopodium serratum Thunbg.

Fl. Jap. 341. — Baker, Fern-All. 12.

Die Epidermis des Stammes dieser durch aufrechten Bau ausgezeichneten Species ist ähnlich der von *L. Phlegmaria.*

Die specifisch mechanischen Elemente, welche bei den vorausgehenden Arten die äussere Rinde bildeten, sind hier auf eine bis zwei Zelllagen reducirt ausser an den Eintrittsstellen der Blattspuren in den Stamm, wo sie eine grössere Mächtigkeit erreichen. Auch hier sind diese Elemente stärker verdickt und schliessen lückenlos aneinander.

Der übrige Rindenkörper, der eine ansehnliche Entwicklung erlangt, entspricht im anatomischen Bau völlig der inneren Rinde von *L. Phlegmaria.* Höchst auffallend sind nur die zwischen der zweiten und dritten Zelllage auftretenden Intercellulargänge, die auf dem Querschnitt meist tangential gestreckt erscheinen. Sämmtliche die Hohlräume begrenzenden Wände sind von zahlreichen warzenförmigen, halbkugeligen Vorsprüngen bedeckt, die, von der Fläche gesehen, kreisförmige Basis besitzen (Taf. II, Fig. 14 und 15). Hie und da ragen darunter einige durch besondere Grösse hervor. In engeren Intercellularen begegnet man — allerdings nur selten — fadenförmige Balken, welche den ganzen Hohlraum quer durchsetzen und beiderseits einen deutlichen Anschluss an die Zellwände erkennen lassen (Taf. II, Fig. 13). Auf ganz ähnliche Bildungen im Blatte werde ich unten noch zu sprechen kommen.

Es handelt sich hier offenbar um einen Fall, wie ihn Luerssen[1] an den Parenchymzellen einiger Marattiaceen beobachtete, wo diese Balken kurz stachelförmig bis lang fadenförmig, selbst verzweigt sein können. Sie ragen dabei meist frei in den Intercellularraum hinein; »andere durchsetzen ihn vollständig und stehen mit der gegenüberliegenden Zelle in Verbindung, was besonders in engen Intercellularräumen fast immer... der Fall ist.«

Während Luerssen diese eigenthümlichen Bildungen als excentrische und centrifugale Wandverdickung erklärt, kommt

---

[1] (16), S. 641 ff. und Taf. VI, Fig. 1, 7—9.

Höhnel[1] zu dem Resultate, dass diese Fäden Producte der Mittellamelle sind, welche sich »unvollständig« spaltet und hierauf intercalar weiterwachsen kann. Er bezeichnet sie als »Intercellularfortsätze«. Durch diese Auffassung erklärt sich der Anschluss der Balken an die gegenüberstehende Zellwand sehr einfach. »Sie färben sich«, sagt Höhnel, »mit Chlorzinkjod kaum, wahrscheinlich gar nicht«, was auch für unseren Fall gilt. Er bezeichnet sie demnach weder als verholzt, noch als verkorkt. Es handle sich vielmehr um jene »Mittellamellen-Substanz, wie sie im Parenchym und Collenchym vorkommt und die sich mit Chlorzinkjod nicht oder kaum färbt«.

Die Xylemelemente zeigten immer die Tendenz, einen ziemlich regelmässigen, vier- bis fünfstrahligen Stern zu bilden, wie es z. B. auch bei dem gleichfalls aufrechten *Lyc. Selago* vorkommt. Wie bei diesem sind auch dort die Protoxylemelemente auffallend stark gegen die Peripherie verbreitert (Taf. III, Fig. 29).

Die lanzettlichen, im obersten Theile gesägten Blätter schliessen sich im Baue dem *Phlegmaria*-Typus an. Während die den Mittelnerv begleitenden Epidermiszellen (vergl. Taf. II, Fig. 12) in der Richtung desselben gestreckt sind, zeigen die übrigen eine fiederförmige Anordnung (etwa wie die Nerven von *Scolopendrium*), an welcher auch die nur unterseits ausgebildeten Schliesszellen Antheil nehmen. Die Schliesszellen sind gross und wenig verdickt. Das innere Hautgelenk wird durch eine verdünnte Membranpartie repräsentirt (Taf. II, Fig. 17).

Die engeren Intercellularen des Blattparenchyms, namentlich ober- und unterhalb des Medianus, sowie an den Blatträndern, sind von fadenförmigen Balken, wie sie im Stamme nur selten auftreten (siehe oben), durchzogen. Diese Bildungen scheinen auch bei anderen, speciell bei den im Vorhergehenden beschriebenen Arten verbreitet zu sein, doch fand ich sie nie so häufig und unzweifelhaft wie im vorliegenden Falle. Sie machen ganz den Eindruck, als würde durch sie eine Versteifung des Gewebes erzielt werden.

Die Chlorophyllkörner sind in den Zellen des Blattes oft in langen, perlschnurartigen Ketten angereiht, was Haberlandt

[1] (17), S. 149 f.

auch in der Stengelrinde der Selaginellen constatirte. Diese »kettenförmigen Verbände« kommen nach ihm dadurch zu Stande, »dass die Theilung der Chloroplasten nicht vollkommen von statten geht, indem die dünnen, farblosen Verbindungsstränge zwischen den Theilhälften dauernd erhalten bleiben«.[1]

Das Leitbündel des Blattes besteht hier (wie bei den meisten Lycopodien) aus wenigen, centrifugal an Lumen zunehmenden Xylemelementen, an deren Peripherie einzelne dünnwandige, unverholzte Phloëmelemente stehen.[2] Auffallend ist jedoch, dass erstere in der Nähe der Blattspitze etwas auseinanderweichen, während dazwischen Phloëmzellen eindringen (Taf. III, Fig. 28).[3]

Die grossen, dunkelbraunen Sporangien zeigen einen ähnlichen Bau wie die der vorerwähnten Arten, während sich die zu Sporophyllen gewordenen Blätter nur durch die geringere Grösse von den vegetativen Blättern unterscheiden.

Lycopodium clavatum L. sp. Ed. II, 1564.

. Forma: *divaricatum* Wall. Baker, Fern-All. 26.

Die Epidermiszellen des Stammes sind gestreckt, nicht gewellt, mit geraden oder schrägen Querwänden. Seiten- und Innenwände führen wie gewöhnlich Tüpfel. Die Tüpfel in der Aussenwand hingegen sind hier schmal spaltenförmig[4] und stehen normal zur Längsaxe der Zellen (Taf. II, Fig. 18). Ähnlich lautet auch die Beschreibung, welche Hegelmaier für die typische Art gibt: »Nicht bloss ihre gesägt-gewellten Seiten-, sondern auch ihre Aussenwandungen sind durch zu Netzen mit schmalen quergestreckten Maschen verbundenen Leisten verdickt«.[5]

---

[1] (13, I), S. 30 und Fig. 6, *C* und *D*.

[2] Vergl. Russow (3), S. 131 und Strasburger (4, I), S. 461.

[3] Im Übrigen vergl. bezüglich der Blattanatomie dieser Art Erikson (5), Separatabdruck S. 54.

[4] Auch Erikson (5) unterscheidet zwischen dieser Form der Tüpfel und jener, wie sie z. B. bei *L. Phlegmaria* auftritt. »Deras form är vexlande, rundad eller sprickllck«, Separatabdruck S. 30.

[5] (2, I), S. 819.

Hingegen charakterisirt er die Stammrinde der typischen Art folgendermassen: »In der Stengelrinde von *Lyc. clavatum* sind die inneren Lagen ebenfalls mässig sklerenchymatisch, die mittleren von jenen ziemlich schroff absetzend, sehr zartwandig, locker verbunden und ebenfalls mit ihrem längsten Durchmesser schief von unten und innen nach oben und aussen gestellt; die äussersten wieder senkrecht gestellt, eng und mässig stark verdickt.[1] «

Nach Herbarmaterial, das ich im Pinzgau (Salzburg) gesammelt hatte, kann ich nur noch hinzufügen, dass die schief gestellten Zellen viel weitlumiger sind und im Gegensatze zu den übrigen sich unverholzt erweisen. Sämmtliche Elemente besitzen kleine spaltenförmige Tüpfel. Namentlich die innerste Partie ist reich an kleinen Intercellularen.

Das vorliegende Exemplar aus Buitenzorg weist dem gegenüber insoferne einen bemerkenswerthen Unterschied auf, als der Mantel schief gestellter Zellen völlig fehlt, die Unterbrechung der Sklerenchymscheide hingegen durch ein bis zwei Zelllagen erfolgt, deren Elemente gerade gestellt, verholzt, ziemlich weitlumig und dünnwandig sind. Sämmtliche Zellen führten reichlich Stärkekörner, die oft in langen Ketten aneinander gereiht erschienen.

Das Bild eines Quer- und eines Längsschnittes durch den Stamm von *Lyc. clavatum*, welches David und Weber[2] ihrer Abhandlung beigaben, weist einen ganz ähnlichen Bau desselben auf wie das eben erwähnte Buitenzorger Exemplar, nur sind es circa 14 gerade gestellte Zellreihen aus dünnwandigen Elementen, welche den Sklerenchymmantel unterbrechen.

Aus diesen interessanten Abweichungen des anatomischen Baues derselben Art aus verschiedenen Gebieten kann man wohl auf eine grosse Plasticität dieser Art schliessen, wofür auch die zahlreichen Varietäten[3] sprechen.

---

[1] (2, I), S. 798.

[2] (18) Die untersuchten Arten stammten vom Morvan-Gebirge (Depart. Nièvre).

[3] Spring (6) zählt nicht weniger als neun Varietäten auf. Siehe I. Bd., S. 90.

Die Sklerenchymscheide reicht bis an die Epidermis heran ausser an den Stellen, wo das Blattgewebe in den Stamm übergeht; hier ist ein zartwandiges, lockeres Assimilationsgewebe ausgebildet, das gleichfalls verholzt ist.

Gefässbündelscheide und Leitbündel weichen von den Verhältnissen der typischen Art, wo sie zu wiederholtenmalen Gegenstand eingehender Beschreibung waren, nicht wesentlich ab. Nur beobachtete ich, dass sich an der Zusammensetzung der Protoxylemstränge auch netzförmig verdickte Elemente in grösserer Zahl betheiligen.

Die Anatomie der Laubblätter fand bei Erikson[1] eingehende Würdigung. Erwähnenswerth scheint mir auch der Umstand zu sein, dass die Epidermiszellen, die oft reichlich Krystalle von oxalsaurem Kalke führen, an Innen- und Seitenwänden verholzt sind. Selbst die Schliesszellen, sowie die unterhalb des Gefässbündels gelegene Partie des Assimilationsgewebes geben die »Holzreaction«.

Die dickere Wurzel, die ich allein untersuchen konnte, besitzt, was schon de Bary[2] hervorhebt, im Allgemeinen denselben Bau wie der Stamm. Auffallend ist nur, dass die Xylembänder, die im Stamme bekanntlich annähernd parallel verlaufen, durch reichliche Anastomosen oft vielfach unregelmässig verschlungen erscheinen (Taf. III, Fig. 21).

Auch in der Ährenspindel sind die Xylemplatten mannigfach verschmolzen, zeigen aber im Querschnitt eine mehr minder symmetrische Anordnung. Fig. 22 auf Taf. III gibt einen besonders merkwürdigen Fall wieder, wo ein axiler Xylemstrang von einem geschlossenen Ring aus Xylemelementen umgeben ist.

Die Sporophylle lassen auf beiden Seiten eine auffallende Verschiedenheit in der Ausbildung der Epidermis erkennen. Auf der morphologischen Unter- (Aussen-) Seite zeigen sie einen ganz ähnlichen Bau der Oberhautelemente wie die Laubblätter. Nur sind im mittleren Theile bloss Innen- und Seitenwände der Epidermiszellen, sowie die Innenwände der Stomata verholzt, während gegen den Rand, wo die Zellen an Höhe abnehmen,

---

[1] (5), Separatabdruck S. 40—42.

[2] (12), S. 364.

sämmtliche Membranen vom Verholzungsprocesse ergriffen werden. Auf der morphologischen Ober- (Innen-) Seite hingegen fehlen die Spaltöffnungen. Die Oberhautzellen, welche im mittleren Theile des Blattes am niedrigsten sind, erscheinen hier ungewellt. Hingegen sind die Seitenwände dieser Zellen offenbar durch verstärktes Wachsthum hin- und hergebogen (Taf. II, Fig. 19), wie es Haberlandt für die Flughautzellen der Samen von *Zanonia macrocarpa* abbildet.[1] Dieser Forscher erblickt darin die Bedeutung für die Zellen, dass »deren seitlicher Zusammenhang dadurch zu einem sehr festen wird, dass sie durch starke Verbiegung der Seitenwände miteinander verkeilt sind«. Diese Zellen sind im ganzen Umfange verholzt. Auch die sie bedeckende, zarte Cuticula gibt mit Phloroglucin und Salzsäure intensive Rothfärbung.[2] Die subepidermoidalen Zellen zeigen gleichfalls eine mehr minder deutliche Verbiegung der Seitenwände, was ganz den Eindruck collabirter Zellen macht.

Abweichend vom gewöhnlichen Fall erweist sich auch der Bau der äusseren Sporangienwand, insoferne als die grob gewellten Seitenwände an den dadurch gebildeten Buchten knotenförmig aufgetrieben sind, ausgenommen an jenen Stellen, wo drei Zellen zusammenstossen (Taf. II, Fig. 20). Diese Bildungen sind auf exorbitante, excentrische Verdickungen der Seitenwände zurückzuführen, ähnlich wie sie Wiesner[3] an den Epidermiszellen von *Zea* beschrieb. Die Innen- und Seitenwände dieser Zellen sind intensiv verholzt.

Lycopodium volubile Forst.

Prodr. 86. — Baker, Fern-All. 29.

Diese Art gehört wie die folgende zur Gruppe der anisophyllen Lycopodien. Ihr Stamm ist nach Spring[4] windend (»caule volubili«).

---

[1] (13, I), S. 467.

[2] Dass auch cutinisirte Membranen die Phloroglucin-Salzsäurereaction geben können, hat zuerst Wiesner für die Membranen der Korkzellen nachgewiesen, (7, IV), S. 120.

[3] (7, I), S. 30 und Fig. 21.

[4] (6), I. Bd., S. 105. — J. G. Baker bezeichnet ihn als »wide-scandent«, (19), S. 29.

Die Epidermiszellen des Stammes besitzen eine mässig verdickte Aussenwand, die zarte, rundliche Poren führt und von einer schwachen Cuticula bedeckt ist. Seiten- und Innenwände sind verholzt.

Abweichend von den vorausgehenden Arten ist der Bau des Rindenkörpers. Ein drei bis vier Zellen breiter Mantel aus dünnwandigem Assimilationsgewebe bildet dessen äusserste Lage. Diese Elemente sind sehr locker gestellt und verlaufen schräg nach oben und aussen. Der übrige bis an die Gefässbündelscheide reichende Theil gleicht im Allgemeinen der Sklerenchymscheide von *L. clavatum*. Die Zellen derselben haben zu äusserst einen rundlichen Querschnitt, nehmen jedoch centripetal an Lumen zu, während sie sich gleichzeitig transversal strecken.

Die Gefässbündelscheide weist den normalen Bau auf und ist, wie das gesammte Gewebe, bis an die Epidermis verholzt.

Das Leitbündel ist wohl im Zusammenhange mit dem lianenartigen Wuchse[1] ausserordentlich mächtig entwickelt. Die wie bei *L. clavatum* annähernd parallelen Xylemplatten bestehen durchwegs aus sehr weiten, treppenförmig verdickten Gefässtracheiden, deren Kanten stark verschmälert sind. Ein bis zwei Reihen verholzter Xylemparenchymzellen umsäumen die Gefässplatten. Der Siebtheil besitzt im Wesentlichen den allen grösseren Lycopodien gemeinsamen Bau. Die den Siebröhren entsprechenden Elemente zeigen auf den Längswänden zarte, aber deutliche Tüpfel, wie sie Russow (3) und Dippel (23, I, II) für die grösseren europäischen Arten beschrieben.

Der übrige Theil des Phloëms wird zumeist von ziemlich kurzen, englumigen Zellen mit geraden oder nur wenig geneigten Querwänden eingenommen. Sie führen reichlichen Inhalt und grosse, elliptische Kerne. Sehr zerstreut fand ich jedoch auch noch englumigere, beiderseits lang zugespitzte Elemente, die den Siebröhren unmittelbar anliegen. Bei näherer Betrachtung erwiesen sie sich als gefächert, so dass zwei bis drei Zellen entstanden, welche dicht von Protoplasma erfüllt waren und fast

---

[1] Vergl. Raciborsky (9), S. 246.

spindelförmige Zellkerne führten. Da es schien, als wären sie durch Längstheilung aus der benachbarten Siebröhre hervorgegangen, machten sie ganz den Eindruck von Geleitzellen.[1] Die Wände eines Theiles der Protophloëm-Elemente gaben mit Phloroglucin und Salzsäure Rothfärbung (Taf. III, Fig. 30).

Von Blättern kommen verschiedene Formen in Betracht. An den dickeren Stämmen sind alle gleich gestaltet und zeigen spiralige Anordnung. Sie sind schmal lineal-lanzettlich, lang zugespitzt und wie gewisse *Sedum*-Arten (*S. reflexum, boloniense* etc.) über den Grund in ein stumpfes, abstehendes »Anhängsel« vorgezogen. Die ausgesprochen dorsiventralen Zweige höherer Ordnung führen je zwei Reihen Lateral- und Dorsalblätter und eine Reihe Ventralblätter.

Die Epidermiszellen zeigen ähnlichen Bau wie die des Stammes. Nur auf dem »Anhängsel« sind sie auffallend kleiner und schmäler. Sie sind zumeist allseitig verholzt, doch nehmen die Zellen der Blattoberseite mit Phloroglucin und Salzsäure einen mehr ziegelrothen Ton an.

Während die Zenithfläche der Lateralblätter höchstens auf der Blattspitze in spärlicher Zahl Stomata führt, fand ich solche auf der Erdfläche in grösster Menge, oft zu zwei, drei und mehr (ich zählte bis 17) mit der Lang- oder Schmalseite aneinandergrenzend.[2] Die Stomata weisen ein deutliches inneres Gelenk auf und waren, wie auch das Assimilationsgewebe des Blattes, gänzlich (?) verholzt.

Die freien Theile der Dorsal- und Ventralblättchen zeigten einzelne Spaltöffnungen auf ihrer morphologischen Unterseite

---

[1] Bei Gymnospermen und Pteridophyten werden bekanntlich keine Geleitzellen gebildet.

[2] Erikson gibt »die Unterseite« der Blätter frei von Spaltöffnungen an (»Undersidan [?] saknar Klyföppninger«), findet solche jedoch »oberseits« zahlreich und äusserst dicht gestellt (»Den öfre [?] epidermis har talrika, ytterst tätt stälda Klyföppn.«). Was die Fragezeichen bedeuten, ist mir nicht klar, da die Oberseite schon durch die zwei Reihen Dorsalblätter leicht aufzufinden ist. Da man jedoch bei den Lateralblättern, worauf sich wohl die Angaben Erikson's beziehen, überhaupt nicht gut von »Ober-« und »Unterseite« sprechen kann, da die Blätter radial zum Stamme stehen, behalte ich die von Hegelmaier [(2, I), S. 798] angewandten Ausdrücke »Erd-« und »Zenithfläche« bei.

(Aussenseite), während bloss bei ersteren auch auf der Oberseite etliche Stomata aufzufinden waren. Sie sind beiderseits wie die Epidermiszellen in der Längsrichtung des Blattes orientirt und liegen nicht selten auch über dem Blattnerv.

Lycopodium complanatum L. sp. Ed. II, 1567.

Forma: *thyoides*. H. B. Kth. Wlld. sp. 5, 18. — Baker, Fern-All. 28.

Da sich diese Varietät in anatomischer Beziehung von der typischen Form nicht wesentlich unterscheidet, beschränke ich mich darauf, einige interessantere Befunde betreffend den Bau der Epidermis und die Vertheilung der Stomata mitzutheilen.

Bezüglich der übrigen anatomischen Verhältnisse, welche sich an den durch *Lyc. volubile* charakterisirten Typus anschliessen, verweise ich auf die sorgfältigen Beschreibungen, welche Hegelmaier,[1] Strasburger[2] und Erikson[3] gaben.

Die Seitenwände der Epidermiszellen, welche wie gewöhnlich netzförmig verdickt sind, erscheinen von der Fläche gesehen gewellt und etwas excentrisch verdickt. Auf den an die Schliesszellen angrenzenden Wänden bildet die Membran zäpfchenförmige Vorsprünge gegen das Lumen der Epidermiszellen.[4] Hin und wieder weichen die Zellwände entsprechend der Mittellamelle auseinander, wie es aus Fig. 23 (Taf. III) zu ersehen ist. Aus derartigen Fällen ergibt sich, dass die vorspringenden Zäpfchen auf einer Faltung der den Epidermiszellen angehörigen Membran beruhen, während die Wand der Schliesszellen an diesem Processe unbetheiligt bleibt. Indem sich die Zellen stellenweise aus dem Verbande lösen, entstehen kleine Intercellularen in der Epidermis, die einen dreieckigen oder halbkreisförmigen Querschnitt besitzen. Ähnliche Fälle beobachteten Milde und Kny bei einigen Osmundaceen und *Isoëtes*. De Bary[5] äussert sich hierüber folgendermassen: »Die undulirten Seitenwände der Epidermiszellen lassen Intercellularräume

---

1 (2, II).

2 (4, II), S. 249 ff.

3 (5), S. 43.

4 Eine Andeutung von ähnlichen Bildungen fand ich auch hin und wieder bei anderen Arten mit gewellten Epidermiszellen.

5 (12), S. 57.

zwischen sich, welche in der Flächenansicht elliptisch oder kreisrund und manchmal so gross wie die Zellen selbst sind. Sie gehen durch die ganze Höhe der Epidermis und münden in die darunter befindlichen Intercellulargänge«.

Über Ausdehnung und Communication der Intercellularen stellte ich keine Untersuchungen an. Soviel liess sich jedoch bestimmt erkennen, dass sie sich bis nahe unter die Cuticula erstrecken. Selbst zwischen zwei Stomata fand ich derartige Lücken ausgebildet, die zweifelsohne bis unmittelbar unter die Cuticula reichten.

Die Vertheilung der Stomata ist für die einzelnen Blattformen verschieden. Wie bei *Lyc. volubile* ist auch hier zu unterscheiden zwischen den Blättern des radiär gebauten Hauptstammes (sowie der Zweige niederer Ordnung) einerseits und jenen der ausgesprochen dorsiventralen Zweige höherer Ordnung oder der »Assimilationsprosse« (Goebel)[1] anderseits, die allerdings in einander übergehen. Die ersteren sind gleichgestaltet und stehen in spiraliger Anordnung um den Stamm, während letztere vierzeilig angereiht sind, so zwar, dass zwei Reihen lateraler und je eine Reihe dorsaler und ventraler Blätter auftreten.

Die stärksten mir zu Gebote stehenden Stämme zeigten bereits deutlich dorsiventralen Bau, der in der Abflachung der Oberseite des Stammes, sowie in dem Auftreten von gekielten, dreikantigen Lateralblättern zum Ausdrucke kam. Sämmtliche Blätter dieses Stammabschnittes wiesen auf ihren oberen, dem Stamme anliegenden Seiten zahlreiche Stomata auf, während die Unterseiten stets frei von solchen waren. In gleicher Weise zeigen auch Dorsal- und Ventralblätter der Assimilationssprosse Spaltöffnungen auf ihrer ganzen Innenseite, hingegen schieben sich solche nur ganz vereinzelt auf die Aussenseite der Unterblätter vor. Die an diesen Zweigen nur zweiflächigen Lateralblätter (eine Innenseite ist nicht mehr zu erkennen) besitzen allein auf der Erdfläche der angewachsenen Theile Spaltöffnungen.

---

[1] (11, II), S. 88 f. Daselbst auch wichtige Beiträge über die Dorsiventralität dieser Art.

Es würde zu weit führen, die Differenzen zwischen diesen Befunden und den diesbezüglichen Angaben von Hegelmaier,[1] Goebel[2] und namentlich von Erikson[3] im Detail anzuführen. Das Vorhandensein von solchen genügt, um zu erkennen, dass auch diese Art je nach dem Standorte nicht bloss in morphologischer, sondern auch in anatomischer Hinsicht verschiedener Ausbildung fähig zu sein scheint, wie ich es an anderer Stelle[4] für *Lyc. clavatum* nachwies.[5]

II. Allgemeiner Theil.

Hautgewebe.[6]

Die Epidermis ist meist an den einzelnen Organen derselben Species verschieden ausgebildet. Während die Oberhautzellen am Stamme und über den Blattnerven (manchmal auch längs des Randes) langgestreckt und diesen parallel gerichtet sind, erweisen sie sich sonst unregelmässig gestaltet[7] und verschieden angeordnet. Die Anordnung, an welcher auch die Stomata Antheil nehmen, ist entweder ganz unregelmässig oder die Zellen stehen der Hauptsache nach parallel dem Nerv (*L. clav.*, Ventralbl. von *L. compl.* etc.), fiederförmig *(L. serratum)* oder bogenförmig *(L. nummularifolium)* angereiht.

Die Seitenwände sind mehr minder gewellt, dabei oft excentrisch verdickt *(L. compl.)*, selten ganz gerade wie am Stamme von *L. nummularifolium* und bei den meisten Arten an der inneren Basis der Sporophylle. Hier konnte ich bei

---

1 (2, 1), S. 818.

2 (11, III), S. 311.

3 (5), Separatabdruck S. 43.

4 Diese Arbeit S. 1012.

5 Ähnlich äussert sich auch Goebel über die Lycopodien im Allgemeinen: »Die Lycopodienarten bieten ein sehr lehrreiches Beispiel dafür, dass verwandte Formen verschieden stark auf äussere Gestaltungsreize reagiren können«. (11, II), S. 88, Anmerkung 2.

6 Diese allgemeinen Betrachtungen der Hauptgewebeformen beziehen sich natürlich nur auf die im Vorausgehenden untersuchten Arten, da diese Arbeit nur ergänzende Beiträge, keine erschöpfende Darstellung des Bekannten bringen soll.

7 Vergl. hierüber Erikson (5).

einer Species (*L. clav.* var. *divar.*) auch eine Faltung normal zur Spreite constatiren (Taf. II, Fig. 19). Durchwegs erscheinen die Wände dieser Zellen getüpfelt. Während an den Seitenwänden netzförmige Verdickungen vorherrschen, führen die stets stärker verdickten Aussenwände spaltenförmige Tüpfel (*L. clav.* v. *divar.*, Taf. II, Fig. 18) oder schief nach aussen verlaufende Poren (Taf. I, Fig. 1, 2),[1] die bei gleichzeitiger Wellung der Membran zumeist den Buchten entsprechen. Die physiologische Bedeutung dieser Tüpfel, die wohl nur durch das Experiment entschieden werden kann, scheint mir möglicherweise eine analoge zu sein, wie sie Haberlandt für die auffallend ähnlich gestalteten Poren von *Salacia* angibt,[2] nämlich die, dass sie die Durchtrittsstellen für ausgeschiedenes Wasser repräsentiren. Es mag nicht unerwähnt bleiben, dass meist auf beiden Blattseiten verschiedene epiphylle Pilze und Algen oft in üppiger Entwicklung angetroffen wurden, was für eine reichliche Wasserausscheidung sprechen könnte. Auch Erikson hält diese Tüpfel nicht für functionslos wie Ambronn,[3] glaubt ihnen jedoch eine Beziehung zum Gaswechsel (»luftens tillträde«) beilegen zu sollen.[4]

Innen- und Seitenwände, seltener auch die Aussenwände geben häufig Holzreaction, welche bei den Laubblättern meist unterseits, bei den Sporophyllen jedoch oberseits intensiver zu sein pflegt.

Die Dorsiventralität der Blätter ist auch sonst in der Epidermis deutlich ausgesprochen, indem die Elemente der Oberseite meist grösser, aussen stärker verdickt und cuticularisirt sind wie die der Unterseite. Nur die Sporophylle verhalten sich umgekehrt; hier ist in der Regel die Epidermis der Innenseite zartwandiger.

Die Vertheilung der Stomata auf den Blättern wurde für die einzelnen Arten bereits von Erikson nachgewiesen. Einzelne

---

[1] Derartige Tüpfel bei Lycopodien constatirte meines Wissens zuerst G. Kraus für *L. pinifolium*.

[2] (13, III), Separatabdruck S. 9 und Taf. I, Fig. 1.

[3] (20).

[4] (5), Separatabdruck. S. 30.

abweichende Momente fanden im speciellen Theile Berücksichtigung. Erikson hebt insbesondere hervor, dass die Spaltöffnungen im Gegensatz zu den Selaginellen fast nie über dem Blattnerv stehen. Ausnahmen fand ich nur selten, und zwar in der Hochblattregion (*L. clav.* u. A.), sowie an den Medianblättern der heterophyllen Arten.

Auch in Bezug auf die Vertheilung der Stomata verhalten sich die Sporophylle in der Regel umgekehrt wie die vegetativen Blätter, indem sie sich zumeist auf der oberen, den Sporangien anliegenden Seite vorfinden, auch wenn sie an den Laubblättern bloss unterseits ausgebildet sind.

Der Bau der Spaltöffnungen ist bei allen Arten ziemlich einförmig und fast nur in der Grösse wechselnd. Alle besitzen ein deutlich ausgebildetes inneres Hautgelenk in Form einer verdünnten Membranpartie, bis zu der sich die Cuticula, welche die Centralspalte auskleidet, erstreckt. In den meisten Fällen gab die Innen- oder Innen- und Aussenwand Holzreaction.[1]

Ich weise hier noch auf die seltene Erscheinung hin, welche ich in der Epidermis von *L. complanatum* var. *thyoides* antraf, in welcher Intercellularen zwischen den undulirten Epidermiszellen und Schliesszellen, sowie zwischen aneinanderstossenden Spaltöffnungen auftreten.[2]

Das Epiblem, das ich nur in wenigen Fällen untersuchen konnte, fand im speciellen Theile seine Darstellung.

Grundgewebe.

Da es hier zunächst auf eine übersichtliche Darstellung der Gewebe auf Grund anatomischer Verhältnisse ankommt, halte ich es für zweckmässig, in diesem Capitel sämmtliche Gewebe zwischen Epidermis und Leitbündel abzuhandeln.

Die ganze Rindenschichte des Stammes, deren innerste Zelllagen nach Strasburger von der Phloëmscheide (im Sinne

[1] Über dieses interessante Vorkommen von Verholzung der Schliesszellen, das ich auch bei *Psilotum* und einer Reihe anderer Pflanzen constatirte, werde ich bei anderer Gelegenheit ausführlicher berichten.

[2] Vergl. diese Arbeit, S. 1017.

Russow's) gebildet wird, fällt demnach unter diesen Begriff des Grundgewebes.[1]

Dieses zeigt zwei Hauptformen der Ausbildung, von denen die eine im Allgemeinen parenchymatischen (Assimilationsgewebe), die andere mehr minder prosenchymatischen[2] Charakter trägt und dann theils der Stoffleitung, theils mechanischen Zwecken dient. Jene Elemente sind im Blatte vorherrschend, diese in Stamm und Wurzel.

Ausbildung und Gruppirung der Grundgewebselemente im Stamme scheint immer in Beziehung mit den morphologischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Arten zu stehen.

Die orthotropen Formen entbehren des typischen Assimilationsgewebes, das Grundgewebe trägt also vollständig prosenchymatischen Charakter. Die Rinde besteht bei den untersuchten Arten immer aus zwei differenten Theilen: Die an die Endodermis angrenzende Partie ist reich an Intercellularen und dünnwandig, während die peripher gelegenen Theile aus lückenlos aneinanderschliessenden Zellen bestehen, deren Wände äusserst stark verdickt und meist deutlich geschichtet sind. In einigen Fällen (*L. nummularifolium* und *filiforme*) waren die Membranen dieser Zellen gebräunt. Ich hebe dies hervor, da die sklerenchymatischen Elemente der Lycopodien im Gegensatze zu den Farnen in der Regel farblos sind.[3] Diese Zellen, welche den specifisch mechanischen Theil des Stammes repräsentiren, sind bei dem aufrechten *L. serratum* auf eine bis zwei Schichten (ausser an den Blattinsertionen) reducirt, während sie bei den hängenden Arten eine grosse Mächtigkeit erlangen. Sämmtliche Elemente sind bis auf die Endodermis unverholzt

---

[1] Vergl. die hievon abweichende Darstellung bei Potonié (21), welcher Amylom (Phloëmscheide), Endodermis und Stereom (Sklerenchymscheide) unter den Begriff »Leitbündel« als einer physiologischen Einheit höherer Ordnung subsumirt.

[2] Diese Elemente sind immer in der Längsrichtung gestreckt und besitzen in verschiedenem Grade geneigte Querwände.

[3] Goebel (11, II) sagt S. 311: »Das Grundgewebe des Stammes ist zuweilen, wie bei *L. inund.*, überall dünnwandig, gewöhnlich aber, zumal die inneren Lagen, dickwandig, prosenchymatisch, selbst sklerenchymatisch, jedoch nicht gebräunt, wie bei den Farnen«. Ähnlich äussert sich auch de Bary (12), S. 128.

und mit runden oder elliptischen Tüpfeln bedeckt, deren Zahl meist auf den Endflächen, sowie in der Umgebung des Gefässbündels und der Blattspuren zunimmt.

Bei den plagiotropen Formen fand ich stets an der Peripherie Assimilationsgewebe ausgebildet. Es entspricht immer den mit dem Stamme verschmolzenen Blattbasen (»l'enveloppe herbacée«).[1] Diese Partien finden sich am Querschnitte entweder isolirt oder sie bilden einen geschlossenen Ring, je nachdem die Blätter untereinander frei oder verschmolzen (»connate decurrentia«) sind (*L. compl.* und *volubile*). Die prosenchymatischen Elemente bilden bei dieser Gruppe einen geschlossenen Mantel aus stark verdickten Elementen, die von zahlreichen Intercellularen durchsetzt sind (*L. compl.* und *volubile*). Nur bei *L. clavatum* wird er von zwei bis mehreren Reihen weitlumiger, gerade oder schief gestellter (und dann unverholzter) Zellen, deren Wände weniger stark verdickt sind, unterbrochen. Sämmtliche Elemente sind reichlich getüpfelt und namentlich in den Mittellamellen verholzt.

Das Grundgewebe des Blattes wurde bereits von Erikson (5) eingehend gewürdigt. Die prosenchymatischen Elemente[2] begleiten in der Regel das Gefässbündel, nur bei *L. nummul.* fand ich ausserdem auf beiden Blattseiten einen subepidermoidalen Bastbelag ausgebildet. Auf den Längswänden der ersteren tritt häufig bei Behandlung mit Chlorzinkjod eine unregelmässig netzförmige Zeichnung hervor, die intensiver violett tingirt, sich deutlich von der weniger stark gefärbten Membran abhebt. Dieselbe Erscheinung hat Russow[3] für diverse Filicineen ausführlich beschrieben und abgebildet. Den Grund derselben erblickt er in der »Molecularstructur« der Membran, »die dem Reagens in gewissen Richtungen das Eindringen ermöglicht«.

An dieser Stelle muss ich auch auf die Intercellularfortsätze, die sich namentlich im Blatte von *L. serratum* finden, hinweisen.[4]

---

[1] A. Spring (6).

[2] Erikson rechnet sie als »Bast« zu dem Gefässbündel.

[3] (3), S. 82 und Taf. II, Fig. 61.

[4] Vergl. diese Arbeit, S. 1010.

Die Untersuchungen, die ich an Wurzeln anstellte, sind zu spärlich, als dass sie sich für eine allgemeine Darstellung eigneten.

Das Grundgewebe der Spindel ist sehr einfach gebaut und besteht durchwegs aus etwas gestreckten, zartwandigen Elementen, deren Lumen meist gegen die Peripherie hin zunimmt. Nur bei *L. nummularifolium* wird die Peripherie von stärker verdickten, lückenlos verbundenen Zellen eingenommen.

Die Endodermis bildet mit unwesentlichen Ausnahmen bei allen untersuchten Arten dieselben Verhältnisse dar, wie sie Russow beschrieb. Er sagt hierüber wörtlich:[1] »Das Grundgewebe (des Stammes) grenzt sich gegen das Stranggewebe recht scharf ab durch eine ein- bis dreischichtige, aus sehr dünnwandigen, verholzten (oder verkorkten?), tangential gestreckten Zellen zusammengesetzte Scheide, die als Schutzscheide oder wenigstens als Analogon derselben aufzufassen ist«. Van Tieghem[2] ist es in der Folge auch gelungen, das cutinisirte Band auf den Radialwänden der Endodermis des Stammes von *L. inundatum* nachzuweisen, was auch Strasburger[3] in gleicher Weise bei *L. Selago* glückte. Auch in der Wurzel konnte van Tieghem[4] eine typische Endodermis constatiren. Die gleiche Scheide soll nach Russow[5] die Blattspuren, jedoch nur während ihres Verlaufes durch die Stammrinde umgeben. Bei *Lyc. serratum*, das ich daraufhin genauer untersuchte, fand ich jedoch auch in den freien Theilen der Blätter das Leitbündel immer von einer ein- bis zweischichtigen Scheide umschlossen, deren Zellen zwar weniger tangential gestreckt waren, aber sonst denselben Charakter aufwiesen wie im Stamme, indem sie lückenlos aneinanderschlossen und ihre zarten Membranen mit Phloroglucin und Salzsäure roth

---

1 (3), S. 129 f.

2 (22, II), S. 553 ff.

3 (4, I), S. 460.

4 (22, I), S. 84.

5 (3), S. 131. »Soweit die Blattbündel durch die Rinde des Stammes verlaufen, sind sie von einer Schichte dünnwandiger verholzter Zellen umgeben, die in jeder Beziehung den Zellen der den axilen Strang umgebenden Schutzscheide gleichen. Im Blatte ist das Grundgewebe nicht scharf gegen das Stranggewebe abgegrenzt.«

gefärbt wurden.[1] Da namentlich Seiten- und Innenwände dieser Zellen mit Alkanna-Tinctur die Korkreaction gaben, sowie gegenüber concentrirter Schwefelsäure sich äusserst resistent erwiesen, glaube ich auch in dieser Zelllage eine Gefässbündelscheide erblicken zu sollen, wenn ich auch auf den Radialwänden kein cutinisirtes Band nachweisen konnte, da es möglicherweise nur auf Entwicklungsstadien, die mir fehlten, aufzufinden ist.

Eine gleich situirte und ganz ähnlich gebaute Scheide konnte ich auch in den Blättern der übrigen Arten constatiren.[2] Dieselbe Zellschichte beschreibt auch Strasburger,[3] bezeichnet sie auch als »verholzt«, vermisst jedoch wie Russow im Blatte eine Endodermis.

Die Phloëmscheide Russow's verhält sich ebenfalls bei allen untersuchten Arten im Wesentlichen gleich, wie es bereits dieser Forscher angibt. Ich hebe nur hervor, dass sie bloss im Blatte völlig zu fehlen scheint, so dass die peripher gelegenen Gefässtracheiden zumeist unmittelbar an die Gefässbündelscheide anschliessen.

Stranggewebe.

Die Vertheilung der Xylem- und Phloëmelemente ist bei sämmtlichen Lycopodien im Allgemeinen dieselbe und wurde schon oft zum Gegenstande eingehender Untersuchung gemacht,[4] so dass es mir nur erübrigt, einige wenige Bemerkungen hinzuzufügen.

Bekanntlich unterscheiden sich auch hierin die Arten mit orthotropen von denen mit plagiotropen Stämmen.[5] Bei jenen ist das Gefässbündel schwach im Vergleich zur Rinde. Die Xylemplatten sind entweder unregelmässig vom Phloëm unter-

[1] Dass die Zellen der Endodermen auch die »Holz«-Reactionen geben, findet sich nicht selten. Vergl. Schellenberg (8), S. 254.

[2] Die Membranen dieser Zellen gaben auch immer die Phloroglucin-Salzsäurereaction. Auf Verkorkung wurde in den einzelnen Fällen nicht reagirt.

[3] (4, I), S. 462.

[4] Ausser den auf S. 995 aufgezählten Arbeiten sei hier noch auf folgende hingewiesen: Dippel (23, II), Potonié (21).

[5] Vergl. u. a. Strasburger (4, I), p. 458.

brochen und erreichen meist nicht das Centrum (sämmtliche untersuchte Arten mit hängendem Stamm) oder bilden einen vier- bis fünfstrahligen Stern mit stark verbreiterten Enden, wie bei dem aufrechten *L. serratum.*[1] Bei der zweiten Gruppe *(L. clavatum, compl., volubile)* ist das Gefässbündel sehr mächtig entwickelt. Die Xylemplatten stehen mehr weniger parallel, die schwache Concavität nach oben kehrend.

Während die Gefässtracheiden rundliche oder treppenförmige Tüpfel führen, je nach dem ihr Lumen enger oder weiter ist, sind die Gefässprimanen meist ring- oder schraubenförmig, selten netzförmig *(L. clavatum* v. *divar.)* verdickt. Bei diesen sowie den ganz ähnlichen Holzelementen, welche die Blattspuren zusammensetzen, sind die ring-, respective schraubenförmigen Verdickungsschichten besonders stark verholzt, während die übrige Membran Cellulosereaction gibt.[2] (Taf. III, Fig. 28.)

Bezüglich der Phloëmelemente, sowie der Anatomie der Blattspuren kann ich nur auf vereinzelte Untersuchungen im speciellen Theile verweisen. Obgleich die Vertheilung von Xylem und Phloëm wiederholt studirt wurde, wäre in Bezug auf den morphologischen Werth einzelner Elemente doch noch manche Frage zu lösen, was künftigen Untersuchungen vorbehalten bleibe. Zur Untersuchung dieser Elemente dürfte wohl *L. volubile* das geeignetste Material abgeben.

Literaturnachweis.

1. Nägeli, (I.) Beiträge zur wissenschaftl. Botanik. Leipzig, 1858.
   — und Leitgeb, (II) Entstehung und Wachsthum der Wurzeln. Beiträge zur wissenschaftl. Botanik, Heft IV, 1868.
2. Hegelmaier F., (I.) Zur Morphologie der Gattung *Lycopodium* (Botan. Zeitung, Nr. 44, 1872).
   (II.) Zur Kenntniss einiger Lycopodinen (Botan. Zeitung, 1874).

[1] Dasselbe ist bei dem aufrechten *L. Selago,* das ihm in vieler Hinsicht gleicht, der Fall.

[2] Auf diese partielle Verholzung bei Gefässen weist auch Schellenberg (8) hin.

3. Russow, Vergleichende Untersuchungen der Leitbündelkryptogamen (Mém. de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg, VII[e] sér., t. XIX, 1873).
4. Strasburger Ed., (I.) Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen (Histolog. Beiträge, Heft III, Jena 1891).
(II.) Das botanische Practicum. II. Aufl., Jena 1887).
5. Erikson Joh., Bidrag till kännedomen om Lycopodinébladens anatomi (Gradual-Disput. Acta univ. Lund, B. XXVIII, 1892. Arb. från Lunds botaniska institution, XII).
6. Spring A., Monogr. de la famille des Lycopodiacées (Mém. de l'acad. r. de Belgique, t. XV et XXIV, Bruxelles, 1842 et 1849).
7. Wiesner J., (I.) Elemente der wissenschaftlichen Botanik. I. Anatomie und Physiologie der Pflanzen. IV. Aufl., Wien, 1898.
(II.) Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. (Diese Sitzungsberichte. Bd. CI, I. Abth., 1892).
(III.) Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. Wien, 1892.
(IV.) Technische Mikroskopie. Wien, 1867.
(V.) Note über das Verhalten des Phloroglucins und einiger verwandter Körper zur verholzten Zellmembran (Diese Sitzungsberichte, Bd. LXXVII, I. Abth., 1878).
(VI.) Die heliotropischen Erscheinungen, II. Theil, 1880.
8. Schellenberg H., Beiträge zur Kenntniss der verholzten Zellmembran (Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, Bd. XXIX, 1896).
9. Raciborsky, Die Pteridophyten der Flora von Buitenzorg (Flore de Buitenzorg, publié par le Jardin bot. de l'état, t. I).
10. Treub M., Études sur les Lycopodiacées (Ann. du Jard. bot. du Buitenzorg, vol. IV, 1884 et vol. V, 1886).
11. Goebel K., (I.) Über Prothallien und Keimpflanzen von *Lycop. inundatum* (Botan. Zeitung, XCV, 1887).
(II.) Organographie der Pflanzen, I. Theil, Jena 1898.
(III.) Grundzüge der Systematik und specielle Pflanzenmorphologie. Leipzig, 1882.

12. De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgan. der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.
13. Haberlandt G., (I.) Physiologische Pflanzenanatomie. II. Aufl., Leipzig, 1896.
(II.) Über die Beziehung zwischen Lage und Function des Zellkernes bei den Pflanzen. Jena. 1887.
(III.) Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. II. Über wassersecernirende und -absorbirende Organe (Diese Sitzungsberichte, Bd. CIII. I. Abth., 1894).
14. Kerner A., Pflanzenleben. I. Aufl., 1887—1891.
15. Pfeiffer v. Wellh. Zur Präparation der Süsswasseralgen (Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XXVI).
16. Luerssen Chr., Kleinere Mittheilungen über den Bau und die Entwicklung der Gefässkryptogamen (Botan. Zeitung. Bd. XXXI, Nr. 40 und 41, 1873).
17. Höhnel Fr., Über den Kork und verkorkte Gewebe überhaupt (Diese Sitzungsberichte, Bd. LXXVI, I. Abth., 1877).
18. David E. et Weber L., Études sur les Lycopodiacées en général et en particulier sur le Lyc. clavatum (Bull. de la Soc. Synd. des Pharmaciens de la Côte d'Or, No 15, 1896).
19. Baker J. G., Handbook of the Fern-Allies. London, 1887.
20. Ambronn H., Über Poren in den Aussenwänden von Epidermiszellen (Pringsheim's Jahrbücher, Bd. XIV).
21. Potonié H., Über die Zusammensetzung der Leitbündel bei den Gefässkryptogamen (Jahrbuch des königl. botan Gartens und Museums zu Berlin, Bd. II, 1883).
22. van Tieghem, (I.) Recherches sur la symmétrie de structure de plantes vasculaires (Ann. des sc. nat. Bot., V[e] sér., t. XIII).
— et Douliot (II.), Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires (Ann. des sc. nat. Bot., VII[e] sér., t. VIII).
23. Dippel L., (I.) Das Mikroskop und seine Anwendung.
(II.) Über die Zusammensetzung des Gefässbündels der Kryptogamen (Amtl. Bericht über die XXXIX. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Giessen, September 1864, S. 142 ff.).

24. Campbell D. H., The structur and development of the Mosses and Ferns. London, 1895.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren wurden sämmtlich mit Hilfe des Zeichenprismas, und zwar, wenn nicht anders bemerkt, bei circa 450 maliger Vergrösserung entworfen.

Tafel I.

Lycopodium Phlegmaria.

Fig. 1. Querschnitt durch die Epidermis und eine Reihe äusserer Rindenzellen des Stammes. *p* Poren in der Aussenwand der Oberhautzellen.

Fig. 2. Längsschnitt durch eine unterhalb des Gefässbündels liegende Epidermiszelle. *n* Zellkern. Vergr. circa 220.

Fig. 3. Querschnitt durch eine Partie der Innenrinde. *z* scheinbare Intercellularen; *i* echte Intercellularen. Die dunkel ausgezogenen Linien durch Safranin roth tingirt.

Fig. 4. Längsschnitt durch die äussere Partie der Wurzel unweit der Vegetationsspitze. *h* Wurzelhaar, *ep* Epiblemzelle (an der mittleren derselben Vorsprungsbildungen von der Fläche), *r* äussere Rindenzelle.

Fig. 5. Basis eines isolirten Wurzelhaares von oben.

Fig. 6. Längsschnitt durch die das Blattbündel begleitenden Elemente.

Fig. 7. Schliesszelle der Blattunterseite im Querschnitt. *h* inneres Hautgelenk. Vergr. circa 620.

Fig. 8 und 8 *a*. Cellulosebalken aus den Zellen der Ährenspindel. *n* Zellkern, *t* ein durch den Balken durchschimmerndes Tüpfel.

Tafel II.

Lycopodium filiforme.

Fig. 9. Spaltöffnung der Blattunterseite von der Fläche nach längerer Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure.

Fig. 10 und 10 *a*. Cellulosebalken aus der Ährenspindel. Fig. 10 eine weitlumige Zelle.

Lycopodium nummularifolium.

Fig. 11. Längsschnitt durch zwei Zellen der äusseren Rinde. *k* Konisch gestaltete Tüpfel.

Lycopodium serratum.

Fig. 12. Isolirte Epidermiszelle des Blattes, die schief nach aussen verlaufenden Poren von der Fläche zeigend. Vergr. circa 220.

Fig. 13. Enger Intercellularraum des Stammes mit »Intercellularfortsätzen«.

Fig. 14. Weiterer Intercellularraum des Stammes mit warzenförmigen Vorsprungsbildungen im Querschnitt.

Fig. 15. Derselbe im Längsschnitt.

Fig. 16. Intercellularraum im Blatte mit »Intercellularfortsätzen«.

Fig. 17. Schliesszelle. *h* inneres Hautgelenk, *c* Cuticula.

Lycopodium clavatum var. *divaricatum.*

Fig. 18. Epidermis des Stammes von der Fläche.

Fig. 19. Epidermis der inneren (oberen) Seite des Sporophylls im Querschnitt. Bei *M* die Blattmitte. Vergr. circa 220.

Fig. 20. Zellen der äusseren Sporangienwand von der Fläche.

Tafel III.

Lycopodium clavatum var. *divaricatum.*

Fig. 21. Vertheilung des Xylems in einer stärkeren Wurzel. Schematisch.

Fig. 22. Vertheilung des Xylems in der Spindel. Schematisch.

Lycopodium complanatum.

Fig. 23. Spaltöffnung der Blattunterseite von der Fläche. *i* Intercellularen.

Lycopodium volubile.

Fig. 24. Theil der Epidermis der Blattunterseite von der Fläche. Vergr. circa 220.

Fig. 25. Querschnitt durch den Stamm von *L. Phlegmaria*, halbschematisch. *ep* Epidermis, *a* äussere Rinde, *i* innere Rinde, *g* Gefässbündelscheide. *x* Xylem, *ph* Phloëm, Bl. sp. Blattspur.

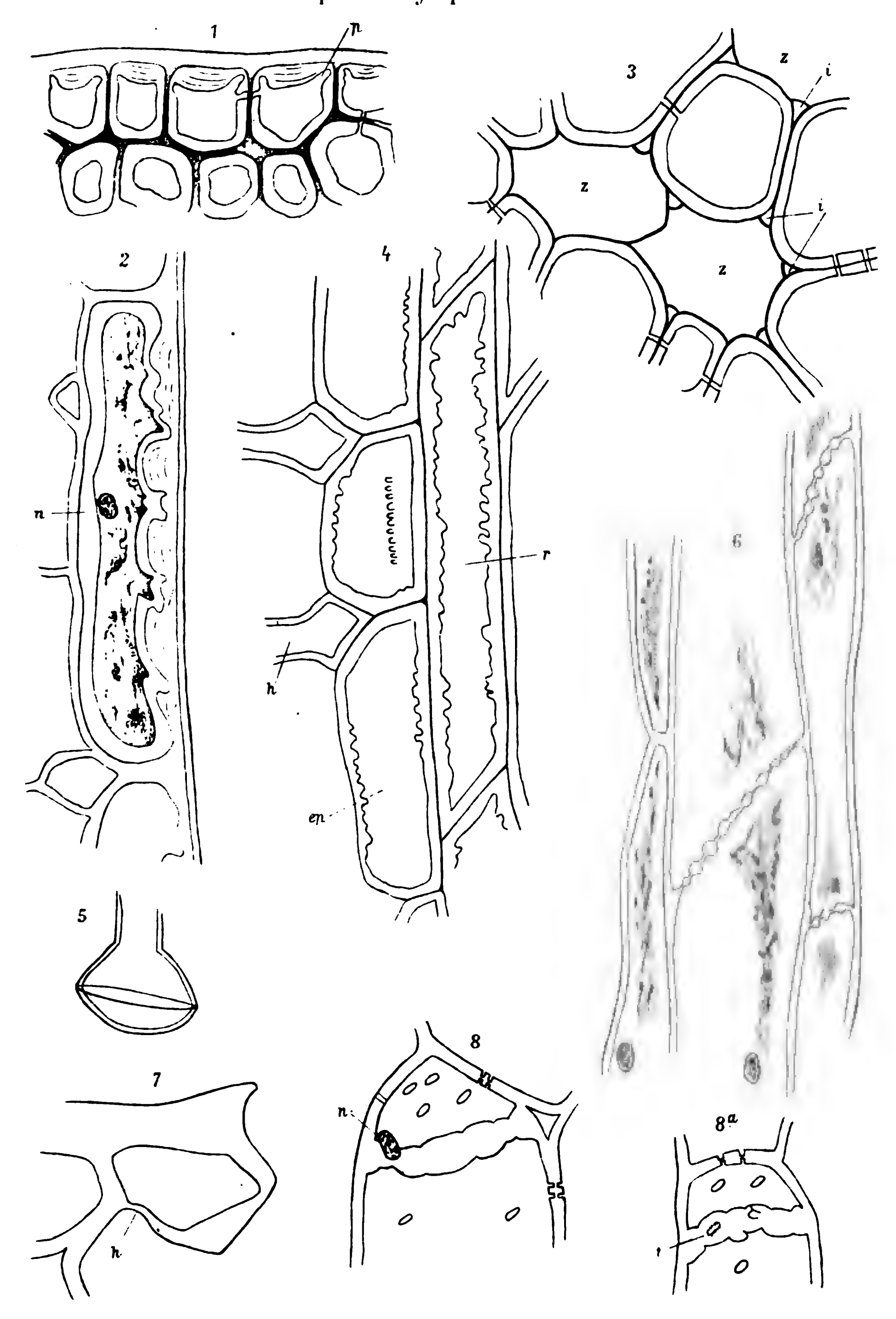
Fig. 26. Querschnitt durch die Wurzel von *L. Phlegmaria*, halbschematisch. *w* Wurzelhaar; die übrige Bezeichnung wie in Fig. 25.

Fig. 27. Partie der äusseren Rinde von *L. nummularifolium* im Querschnitt. Plasma *(p)* und eine Wandlamelle *(w)* mit Magdalaroth tingirt. Vergr. circa 620.

Fig. 28. Querschnitt durch ein Gefässbündel des Blattes von *L. serratum* in der Nähe der Blattspitze. *x* Xylemelemente, *ph* Phloëmelemente, *g* Gefässbündelscheide. *v* Intensiver verholzte Verdickungsschichten.

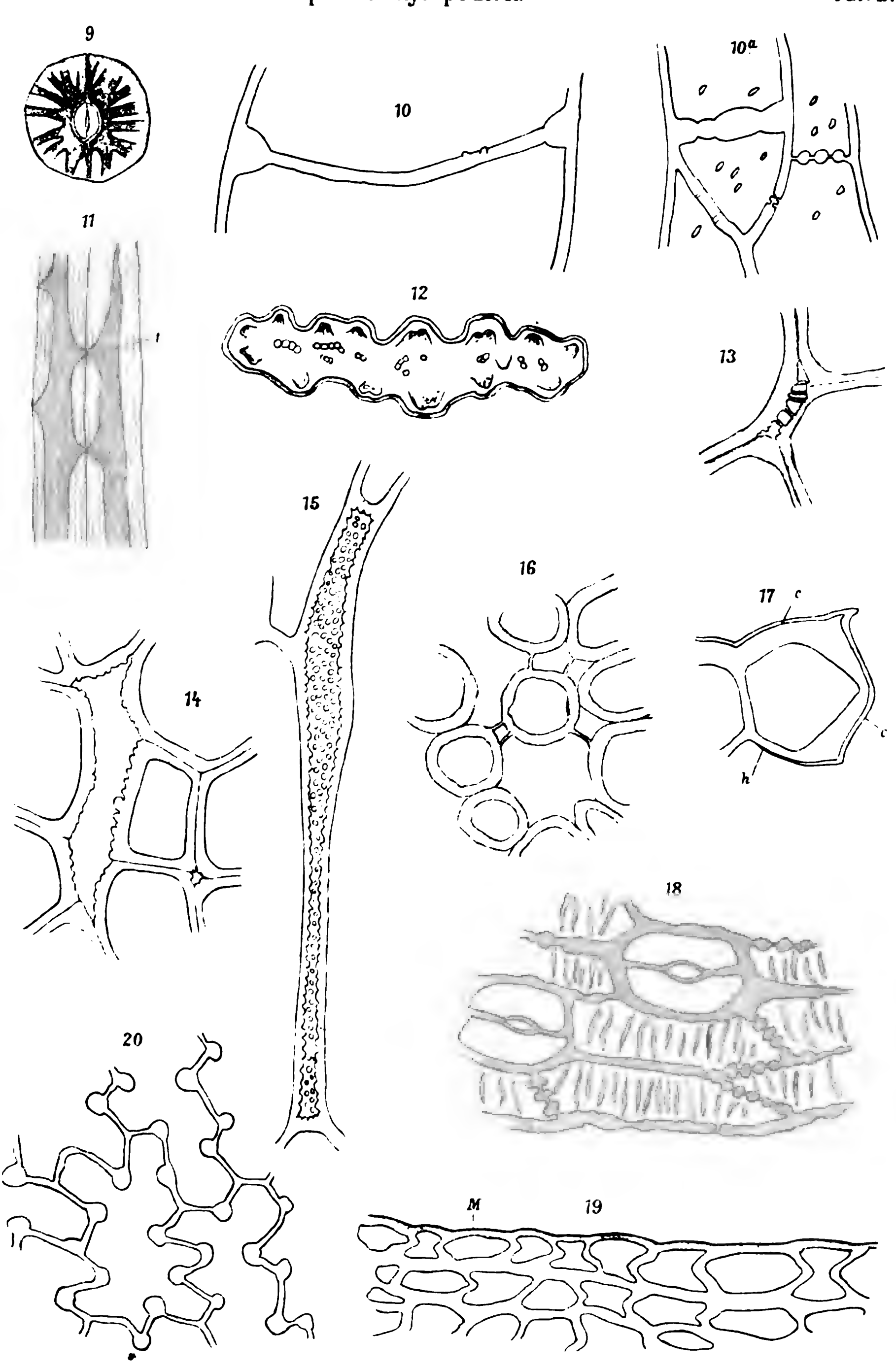
Fig. 29. Querschnitt durch das Gefässbündel des Stammes von *L. serratum* Bezeichnung wie in Fig. 25. *s* Siebröhren, *sp* Siebparenchym. Vergr. circa 100.

Fig. 30. Querschnitt durch den Stamm von *L. volubile. ass* Assimilationsgewebe des Stammes, *scl* Sclerenchymscheide, *pr* verholzte Protophloëmzellen. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 25, halbschematisch.

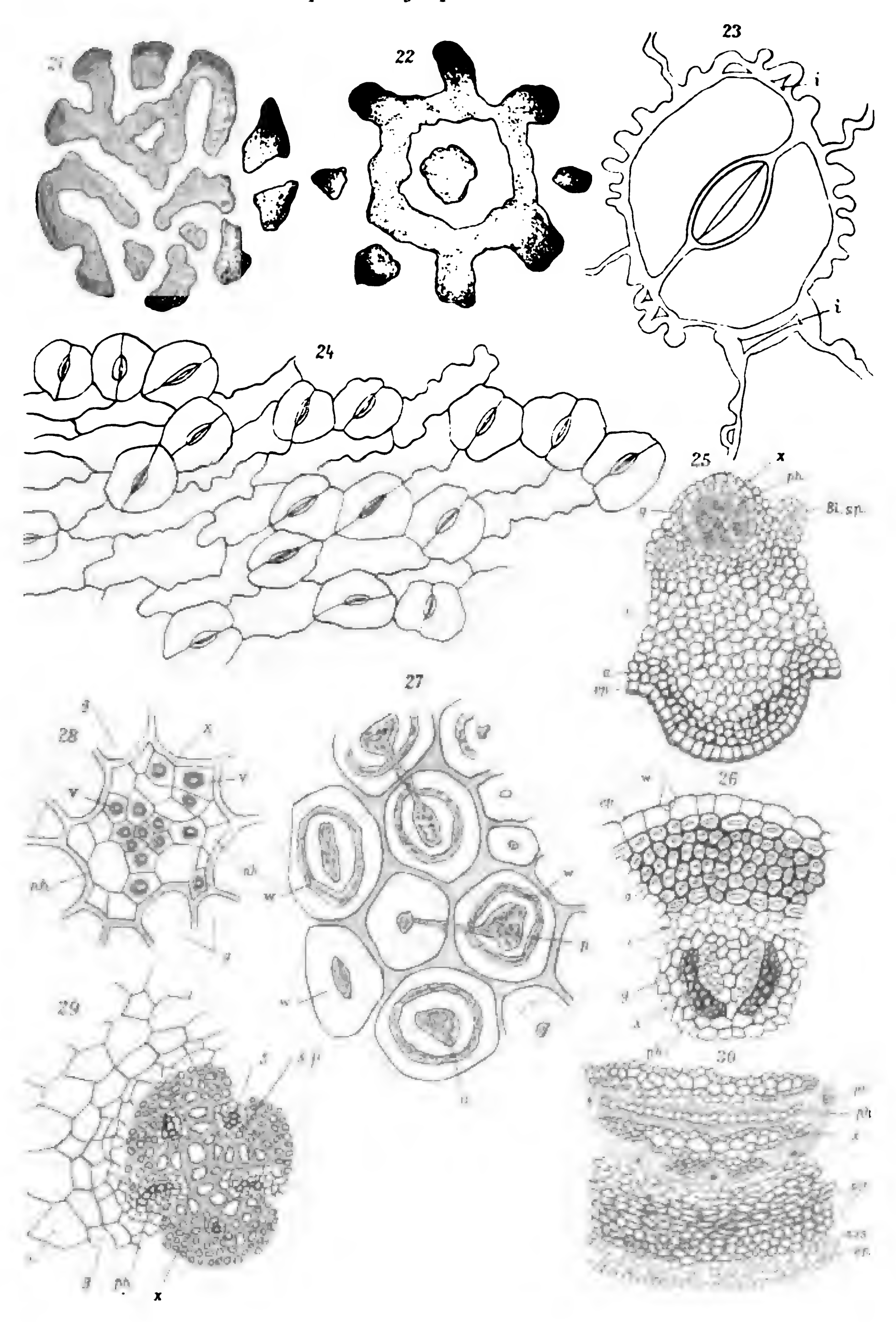


K. Linsbauer del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



Linsbauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien


21
22
23
i
i
24
25
x
ph
Bl. sp.
g
e
en
27
28
g
x
v
v
ph
ph
g
w
w
w
p
26
w
ep
g
g
x
29
s
s p
g
ph
x
ph
30
ph
x

XXI. SITZUNG VOM 20. OCTOBER 1898.

Der Vorsitzende, Präsident Prof. Ed. Suess, begrüsst das neueingetretene w. M. Herrn Prof. F. Becke und ersucht denselben, die Functionen des Secretärs für die heutige Sitzung zu übernehmen.

Das w. M. Herr Prof. H. Weidel überreicht fünf im I. chemischen Universitäts-Laboratorium ausgeführte Arbeiten, und zwar:

1. »Über die Einwirkung von salpetriger Säure auf den Resorcinmonoäthyläther«, von C. Kietaibl.
2. »Über die Trennung der Dimethyläther des Pyrogallols und des Methylpyrogallols«, von O. Rosauer.
3. »Über das γ-Amino-α-β-Propylenglycol«, von C. Chiari.
4. »Über den *o*-Phenyl-Benzaldehyd«, von R. Fanto.
5. »Über einige neue Derivate der Gallussäure«, von A. Hamburg.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Adolf Franke: »Über die Einwirkung von Hydrazinhydrat auf das Isobutyraldol«.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. IX. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

XXII. SITZUNG VOM 3. NOVEMBER 1898.

Für die diesjährigen Wahlen sprechen ihren Dank aus, und zwar Herr Obersanitätsrath Prof. M. Gruber in Wien für seine Wahl zum inländischen und Herr Prof. F. Fouqué in Paris für seine Wahl zum ausländischen correspondirenden Mitgliede dieser Classe.

Herr Prof. E. Lippmann übersendet eine Arbeit aus dem III. chemischen Universitätslaboratorium in Wien von Pharm. Mr. Karl Heidrich, betitelt: »Condensationsvorgänge bei der Einwirkung von Acetessigäthylester auf Benzidin«.

Herr Dr. Alfred Nalepa, Professor am k. k. Elisabeth-Gymnasium im V. Bezirk in Wien, übersendet folgende vorläufige Mittheilung über »Neue Gallmilben« (17. Fortsetzung).

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit von Herrn E. Kolda: »Über die Einwirkung von Äthylendiamin auf Isobutyr-, Isovaler-, Acetaldehyd und Glyoxal«.

Das w. M. Herr Prof. H. Weidel überreicht eine im chemischen Laboratorium des k. k. technologischen Gewerbemuseums ausgeführte Untersuchung von Prof. Dr. P. Friedländer: »Über *o*-substituirte Alkylaniline«.

Herr Heinrich Misselbacher in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: »Zeichnung und Beschreibung des von Heinrich Misselbacher aus Kepernest bei Tatraug in Ungarn (Siebenbürgen) erfundenen Motors«.

Herr Adolf Hnatek in Wien überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Die Meteore des 20. bis 30. November mit besonderer Berücksichtigung der Bieliden«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Gegenbaur K., Dr., Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere, mit Berücksichtigung der Wirbellosen. I. Band. Leipzig, 1898; 8°.

Pâris E., Vice-Admiral, Souvenirs de Marine. Band 1—5. Paris, 1882—1892; Gross-Folio.

Zach St., Dr., Die periodische Wiederkehr der Hochfluthen, Nässen und Dürren in ihrem Zusammenhange mit dem Fleckenbestande der Sonne, der Häufigkeit der Nordlichter und den Änderungen des Erdmagnetismus. Budweis, 1898; 8°.

XXIII. SITZUNG VOM 10. NOVEMBER 1898.

Das c. M. Herr Prof. G. Haberlandt übersendet eine Arbeit aus dem botanischen Institute der k. k. Universität in Graz von Dr. Ferdinand Schaar: »Über den Bau des Thallus von *Rafflesia Rochussenii* Teysm. Binn.«

Das w. M. Herr Prof. Becke verliest in Vertretung des Secretärs ein Schreiben der Herren Graf C. Landberg und Prof. D. H. Müller, worin dieselben ihre Ankunft in Alexandrien, beziehungsweise Kairo anzeigen.

Das w. M. Herr Prof. G. v. Escherich überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Die zweite Variation der einfachen Integrale«.

Ferner legt derselbe das 1. Heft des I. Bandes der mit Unterstützung der cartellirten Akademien der Wissenschaften zu München und Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen herausgegebenen »Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften« vor.

Herr Dr. Heinrich Gerstmann in Charlottenburg übersendet ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: »Moleculargewicht«.

Herr Dr. Fritz Blau überreicht eine im Laboratorium für analytische Chemie der k. k. technischen Hochschule in Wien ausgeführte Abhandlung, betitelt: »Über neue organische Metallverbindungen. Ein Beitrag zur Kenntniss der Metalliake«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Albert I[er], Prince Souverain de Monaco: Résultats des campagnes scientifiques, accomplies sur son yacht. Publiés sous sa direction avec le concours de M. J. Richard. Fascicule XII. Imprimerie de Monaco, 1898. 4°.

Über den Bau des Thallus von Rafflesia Rochussenii Teysm. Binn.

von

Dr. Ferdinand Schaar.

Aus dem botanischen Institut der k. k. Universität Graz.

(Mit 3 Tafeln.)

Einleitung.

Die erste, wenn auch unvollkommene Kenntniss des Vegetationskörpers der Gattung *Rafflesia* verdanken wir den Untersuchungen Franz Unger's,[1] dem eine in Weingeist aufbewahrte, ihm von Endlicher überlassene Blüthenknospe einer *Rafflesia Patma* aus Java zur Verfügung stand. Unger unterscheidet neun Stufen der Verbindung des Parasiten und der Wirthpflanze, »der Einwurzelung der Parasiten«, und reiht die Rhizantheen, zu denen er *Rafflesia* zählt, in die erste und unterste Stufe ein, zu deren Charakterisirung er sagt: »Wir sehen den Parasiten mit der Nährpflanze in der Art vereinigt, dass derselbe unmittelbar über dem Holzkörper seines Trägers entspringt und durch sein Gefässsystem mit dem Gefässsystem der Nährpflanze anastomosirt«. Der anatomische Bau des »Vegetationskörpers« von *Rafflesia* ist nach Unger's Darstellung im wesentlichen folgender: »Das Parenchym besteht in der Regel aus Zellen von mehr oder weniger beträchlichem Umfange, deren Wände bald dünner, bald dicker sind, aber fast durchgängig durch einzelne verdünnte Stellen von runder oder ovaler Form das Ansehen erhalten, als ob sie mit Tüpfeln

[1] Beiträge zur Kenntniss der parasitischen Pflanzen. Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte, Band II. Wien 1840.

besetzt wären. Die Zellen variiren nur in der Grösse, übrigens sind sie in allen Theilen gleich. Gewöhnlich enthalten sie Amylum, und dieses oft in solcher Quantität, dass der ganze Zellraum damit vollgepfropft ist«. Alle Rhizantheen besitzen nach Unger nur »kleine und unbedeutende« Gefässbündel aus zweierlei Elementen, nämlich aus Gefässen und aus den dieselben begleitenden »Pseudoparenchymzellen«. Die Zahl der Gefässe eines Bündels beträgt nach ihm nur zehn, die sich noch in dem Maasse vermindert, als sich der Gefässbündel »den peripherischen Gebilden« nähert. So sehr auch die Untersuchungen Unger's in Bezug auf den anatomischen Bau des Vegetationskörpers der Rafflesiaceen einen wichtigen Fortschritt bedeuteten, so übersah doch Unger noch vollständig den mycelartigen Theil des Vegetationskörpers und bezeichnete als solchen nur den vermeintlich unmittelbar durch die Keimung des Samens entstandenen, unter der Blüthe gelegenen Zellkörper, der von Graf Solms-Laubach Floralpolster genannt wurde.

Sechzehn Jahre später wurde von Teysmann und Binnendyk durch ihre im botanischen Garten zu Buitenzorg vorgenommenen erfolgreichen Keimungsversuche mit *Rafflesia*-Samen festgestellt, dass die Blüthen stets etliche Zoll von den Aussaatstellen entfernt entstehen, doch nahm Teysmann[1] zur Erklärung davon an, dass die sehr kleinen Samen sich innerhalb der saftigen Innenrinde fortgeschoben haben könnten, bevor sie zur Keimung gelangten. Da jedoch auf diesen *Cissus*-Pflanzen seither beständig neue Blüthen erschienen, kam Scheffer, der Director des botanischen Gartens zu Buitenzorg, auf den Gedanken der mycelartigen Beschaffenheit des Vegetationskörpers der *Rafflesia*; die betreffende Stelle seines Briefes an Solms-Laubach, in dessen Abhandlung[2] über den Thallus der Rafflesiaceen abgedruckt, lautet: »Je n'ai pas encore examiné sous le microscope une tige vivante de Cissus, sur laquelle se trouvent de Raflesias, de pour de les perdre en coupant la grande tige. Mais je pense, qu'on trouvera une sorte de mycelium,

---

[1] Nadere Bydrage etc. Natuurkund. Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie, 1856.

[2] Das Haustorium der Loranthaceen und der Rafflesiaceen und Balanophoreen. Abhandl. der naturf. Gesellsch. zu Halle, Band 13.

qui se répand dans le Cissus sous l'écorce et qui fructifié de temps en temps«.

Diese Anschauung wurde durch die bekannten Untersuchungen Solms-Laubach's an *Brugmansia Zippelii* Bl., *Brugmansia Lowii* Becc. und *Rafflesia Patma* Bl. vollkommen bestätigt. In seiner Bearbeitung der *Rafflesiaceae* in Engler und Prantl's »Natürlichen Pflanzenfamilien« fasst er die jetzigen Kenntnisse vom Bau der Gattung *Rafflesia* in folgenden Sätzen zusammen: Die Vegetationskörper der Rafflesiaceen sind auf einen gliederungslosen, intramatricalen Thallus reducirt, der häufig völlig den Charakter des Pilzmyceliums annehmen kann. Im einfachsten Falle, z. B. bei *Rafflesia*, besteht derselbe aus einem unregelmässigen Geflechte einfacher, sich in der Blattregion verbreitender, vielfach verzweigter Fäden. Bei *Rafflesia* wuchern diese in der Secundärrinde älterer Stämme und Wurzeln von *Cissus*-Arten unbegrenzt fort, sie senden Zweige aus, die senkrecht zur Holzgrenze hinunterwachsen und diese, die Cambiumschicht durchbrechend, erreichen. Bei dem weiteren Zuwachs des Nährholzes werden ihre Endigungen allmälig von diesem umschlossen, ihre dem Dickenzuwachs desselben gleichen Schritt haltende Verlängerung geht unter intercalaren Theilungen vor sich«. Aus diesen Thallusfäden bilden sich sodann durch Wucherungen derselben rundliche Ballen, geschlossene Parenchyms, welche die Blüthen entwickeln. Damit waren die anatomischen Verhältnisse des *Rafflesia*-Thallus in ihren allgemeinen Zügen genau festgestellt. Eingehende histologische Untersuchungen aber wurden von Solms-Laubach nicht ausgeführt.

In neuester Zeit hat endlich G. J. Peirce[1] *Rafflesia Patma* zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht, die sich hauptsächlich mit dem Floralpolster beschäftigt. Ich komme bei Besprechung desselben darauf zurück.

Mein verehrter Lehrer, Herr Prof. Dr. G. Haberlandt, brachte von seinem Aufenthalte in Buitenzorg reichliches Material von *Rafflesia Rochussenii* Teysm. Binn. mit (vom

[1] George J. Peirce, On the Structure of the Haustoria of some Phanerogamic Parasites. Annals of Botany, 1893, vol. VIII.

Parasiten befallene *Cissus*-Wurzeln mit aufsitzenden Blüthenknospen in verschiedenen Entwicklungsstadien), von dem er mir einen Theil zur Untersuchung überliess. Der treffliche Erhaltungszustand des in Alkohol conservirten Materiales liess die Erwartung berechtigt erscheinen, dass die Untersuchung manches histologische Detail zu Tage fördern werde. Der gewünschte Erfolg blieb nicht aus und die beobachteten Anschlussverhältnisse der Thallushyphen an die verschiedenen Gewebeelemente des Wirthes, ihr Verlauf in demselben, sowie die histologische Zusammensetzung des Floralpolsters bilden den Gegenstand dieser Arbeit. Da mir Herr Prof. Haberlandt nicht nur das Material, sondern auch weitgehende Unterstützung bei der Ausführung der Untersuchung gewährte, bin ich ihm zu wärmstem Danke verpflichtet.

I. Bau und Verlauf des mycelartigen Thallus.

Form und Gefässe der Zellen des mycelartigen Thallus sind sehr veränderlich. Bald sind sie mehr oder minder isodiametrisch, bald cylindrisch und langgestreckt, stets jedoch mehr weniger seitlich zusammengedrückt, so dass der Querschnitt elliptisch erscheint. Bei der eigenthümlichen Art dieser Zellen, sich mit grösstmöglicher Schonung der Wirthszellen zwischen denselben hindurchzudrängen, ist die wechselnde Form und Grösse leicht verständlich. Die Membranen der Thalluszellen sind nicht in allen Geweben des Wirthes gleich dick. Im Leptom der secundären Rinde zeigen die Zellen die stärksten Membranen, schwächer sind dieselben bei den das Holz und die mechanischen Stränge der secundären Rinde durchsetzenden Thallusfäden und am zartesten bei den in der cambialen Zone der Wirthswurzel befindlichen Zellen des Thallus.

Der Substanz nach bestehen die Membranen des mycelartigen *Rafflesia*-Thallus aus relativ reiner Cellulose.

In den überwiegenden Fällen ist eine scharfe Abgrenzung der Membran der *Rafflesia*-Zelle gegen die der Wirthszelle vorhanden, und nur gelegentlich findet eine innige Verschmelzung beider statt.

Eine der Sculptur der angrenzenden Membran der Wirthszelle entsprechende Ausgestaltung der Wandung der *Rafflesia*-Zelle ist nirgends vorhanden. Es konnte nur ein Einfluss von Seite der Schmarotzerzelle auf die Sculptur der Wirthsmembran wahrgenommen werden, nie das Umgekehrte. Zeigt z. B. die Wirthszelle Tüpfelbildung, wie die Taf. II, Fig. 3 abgebildete Bastzelle oder Taf. II, Fig. 1 die Ersatzfasern des Holzes, so legt sich die verhältnissmässig dünne Membran der Thalluszelle in gleichmässiger Dicke, ohne den Tüpfeln der Wirthszelle entsprechende Verdünnungen oder Tüpfelbildungen zu zeigen, an diese an.[1] Es fehlen also der Zellwand des Parasiten correspondirende Tüpfelbildungen. Die angestellten Quellungsversuche mit verdünnter Schwefelsäure bestätigten vollkommen diese Beobachtung.

Ganz anders als die an die Wirthszellen angrenzenden Längswände der Schmarotzerzellen verhalten sich die Querwände, welche die Thalluszellen selbst trennen. Diese sind, wie erwähnt, im Leptom des Wirthes stärker verdickt und werden, wie man namentlich bei Einwirkung von färbenden Reagentien deutlich erkennt, von Tüpfelcanälen (Taf. I, Fig. 6) durchsetzt, jedoch nicht vollständig perforirt. Dieselben sind aber nicht immer so deutlich, wie sie in Fig. 6 bei *p* abgebildet sind, meist sind sie auch bei stärkster Vergrösserung nur als einander entsprechende Einkerbungen der Querwand, wie es dieselbe Fig. 6 bei *p'* zeigt, zu erkennen. Derartige Bildungen wurden nur bei den das Leptom durchsetzenden Thalluszellen gefunden; doch ist ausdrücklich zu erwähnen, dass diese Querwände keineswegs siebplattenähnliche Bildungen vorstellen.

Der Zellinhalt ist namentlich bei den im Siebtheile verlaufenden Schmarotzerzellen substanzreich. Stärkeanhäufungen liessen sich im Inhalte auch dann nicht nachweisen, wenn die umliegenden Wirthszellen stärkehältig waren. Stets führen die Zellen einen kreisrunden oder elliptischen, meist mit mehreren Kernkörperchen versehenen Kern, der sich durch seine bedeutende Grösse merklich von den Kernen der Wirthszellen unterscheidet. Die annähernd kugeligen Zellkerne der im Holz-

[1] Vergl. auch Capitel II.

theile und in den Markstrahlen vorkommenden Thalluszellen sind zwar nicht so gross (12·4 μ Durchmesser) als die ellipsoidischen Kerne der das Leptom durchwuchernden Zellen (31 μ und 24·8 μ Durchmesser), doch immerhin im Verhältniss zu den Kernen der Wirthszellen (3·1 μ Durchmesser) in dem Maasse gröser, dass sie in zweifelhaften Fällen ein sicheres Unterscheidungsmittel abgeben, ob die vorliegende Zelle eine Wirths- oder Schmarotzerzelle ist. Unterstützt wird diese Unterscheidung an Alkoholmaterial durch die braune Färbung des Zellinhaltes der Parasitenzellen.

Alle Zellen des in der *Cissus*-Wurzel wuchernden mycelartigen Vegetationskörpers der *Rafflesia* sind untereinander gleichartig. Tracheïden und Siebröhren z. B., wie sie im Floralpolster und in den Blüthenblättern vorkommen, sind nirgends im mycelartigen Vegetationskörper zu finden.

Die Thalluszellen bilden langfädige Stränge, welche gleich Pilzhyphen intercellular das Gewebe der *Cissus*-Wurzeln durchziehen. Die hyphenartigen Fäden sind in der Regel einfache Zellfäden, doch kommt es auch zur Bildung von einschichtigen Gewebeplatten (Taf. I, Fig. 1), körperlichen Strängen und von Gewebekörpern. Jeder einzelne Thallusfaden wächst selbstständig, wie die Hyphe eines Pilzmycels, zwischen den Zellen der Wirthspflanze hindurch. Nirgends wurde eine Perforation von Zellmembranen beobachtet, sondern die wachsende Spitze der Schmarotzerhyphe spaltet mechanisch, vielleicht auch durch Abscheidung geeigneter Lösungsmittel die Membranen der Wirthszellen (Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 1, 3 und 4).

Die Zellstränge des Schmarotzers durchziehen vornehmlich die Leptomtheile der secundären Rinde, sowie die Holzplatten und die dazwischev liegenden, stets stärkeführenden, secundären Rinden- und Holzmarkstrahlen. Das Eindringen der Thallusfäden zwischen die Zellen der primären Rinde und der primären Markstrahlen der Wirthspflanze nachzuweisen, war mir nur im Umkreise des Floralpolsters möglich, worauf ich noch zu sprechen komme.

Querschnitte durch eine *Cissus*-Wurzel lassen sofort die bereits von Solms-Laubach gesehenen, die Holzplatten gleich einem Markstrahle durchziehenden Zellstränge (Taf. II, Fig. 2)

des Schmarotzers erkennen, welche auch die cambiale Region und die keilförmigen Leptom- und Bastbündel durchsetzen. Dabei lässt die Betrachtung der Querschnitte weiters erkennen, dass nicht sämmtliche durch Bastbelege getrennten secundären Leptomstreifen der *Cissus*-Wurzel von den Thallushyphen durchsetzt werden, sondern dass die ältesten, der primären Rinde nächstgelegenen derselben stets entbehren. Die nähere Untersuchung lehrte, dass letztere völlig substanzleere Siebröhren führten, und Radialschnitte (Taf. II, Fig. 5) ergänzten die Beobachtung dahin, dass die Thallusfäden vor diesen entleerten Siebtheilen umkehrten, um in der Richtung, aus der sie gekommen, zurückzuwachsen.

Von diesen gleich einem einreihigen Markstrahle das Holz und die secundäre Rinde des Wirthes radial durchwachsenden Thallusfäden zweigen der Längsrichtung der *Cissus*-Wurzel parallel verlaufende, besonders in den Leptomstreifen in reicher Zahl ab (Taf. I, Fig. 1). Diesen beiden auf einander senkrechten Wachsthumsrichtungen folgen die Thallushyphen in vielfach gewundenem Verlaufe, so dass, wie schon Solms-Laubach erwähnt, ein Thallusfaden »nur selten in einem und demselben Präparate auf längere Zeit verfolgt werden kann und vielmehr beinahe ausschliesslich in kleinen wenigzelligen Thallusstücken zur Anschauung kommt«.

Da der mycelartige Vegetationskörper der *Rafflesia* sowohl im Holze, wie in der secundären Rinde wuchert, durchsetzt er nothwendigerweise auch das Cambium. Bereits Solms-Laubach[1] hat für verschiedene parasitische Phanerogamen nachgewiesen, dass die das Cambium durchsetzenden Senker in der cambialen Zone des Nährzweiges eine Meristemzone besitzen. Auch unser *Rafflesia*-Thallus zeigt das gleiche Verhalten, und die in der Cambiumschichte liegenden Thalluszellen haben alle Eigenschaften von Meristemzellen (Taf. I, Fig. 7). Dieses Cambium des Schmarotzers scheidet nach aussen und innen Zellen ab, die deutlich selbständiges Längenwachsthum besitzen, indem ihre Streckung aus dem bogigen Ansatze der Membranen

---

[1] Solms-Laubach, Über den Bau und die Entwickelung der Ernährungsorgane der Phanerogamen. Pringsheim's Jahrb. für m. Bot., VII. Bd.

der Wirthszellen ersichtlich ist. Durch dieses Cambium wird der stetige Zusammenhang der im Leptom und Hadrom wuchernden Thallustheile gewährleistet.

Die Verbindung der in den radialen Holzplatten längsverlaufenden Thallustheile wird durch Stränge hergestellt, welche die stärkereichen Markstrahlen durchsetzen. In diesen kommt es dann nicht selten zur Bildung grösserer körperlicher Anhäufungen von Schmarotzerzellen. Aber auch im Leptom und im Hadrom fand ich einmal Zellkörper. Die von mir in den Markstrahlen beobachteten Zellkörper lagen innerhalb der Cambiumzone des Wirthes in den Holzmarkstrahlen. Ob diese Gewebekörper durch weiteres Wachsthum Floralpolster zu bilden im Stande sind, habe ich nicht entscheiden können, doch ist es nicht unwahrscheinlich.

II. Der Anschluss der Schmarotzerhyphen an die Gewebeelemente des Wirthes.

Es liess sich von vorneherein erwarten, dass die Thallushyphen zur besseren Vollführung ihrer Aufgabe Nährstoffe aus dem Wirthgewebe zu entnehmen, entsprechende Anschlussverhältnisse an die verschiedenen Nährstoffe leitenden und speichernden Gewebeelemente der Wirthspflanze zeigen würden.

Im Leptom, in welchem die Schmarotzerhyphen die reichste Entfaltung aufweisen, gelang es zuerst, das Verhalten der radial verlaufenden Thallusstränge festzustellen. An Tangentialschnitten (Taf. I, Fig. 2) fällt zunächst die grosse Zahl der quer getroffenen *Rafflesia*-Hyphen auf, welche nicht allein einzeln oder zu zwei und mehr übereinandergereiht Zellplatten, sondern auch nach allen Richtungen des Raumes neben einandergereiht körperliche Zellstränge bilden. Die zwischen den dünnwandigen Leptomelementen hindurchwachsenden Thalluszellen wölben sich auffallend in die Lumina der Siebröhrenglieder vor, durch welche Flächenvergrösserung zweifelsohne die Aufgabe dieser Thalluszellen, den Siebröhren Baustoffe zu entnehmen, wesentlich erleichtert wird, zumal einzelne dieser vorgewölbten Membrantheile eine auffallende Verdünnung und offenbare Verschmelzung mit der Membran der Wirthszelle aufweisen (Taf. I, Fig. 2, *v*). Die verdünnten Stellen sind

gewissermassen sehr flache, einfache Tüpfel. Fig. I, Fig. 3 gibt ein interessantes Verhalten einer Schmarotzerzelle im Leptomparenchym wieder. Die Thalluszelle zeigt auf der einen Seite kleine papillöse Vorstülpungen in das Lumen der Wirthszelle, welche an die Haustorien eines Pilzmycels, etwa einer *Cystopus*-Art, erinnern und auf der anderen Seite einen welligen Verlauf der Membran, wobei die vorspringenden Membrantheile die bereits oben erwähnten Verdünnungen und Verschmelzungen zeigen. Über die Bedeutung dieser Einrichtungen kann wohl kein Zweifel sein. Auffallend war nur, dass sich die haustorienartigen Vorstülpungen bloss in beschränkter Zahl auffinden liessen. Vielleicht finden sich bei anderen *Rafflesia*-Arten häufiger derartige Bildungen.

Ein weiterer wichtiger und auffallender Anschluss der Thalluszellen ist der an die mit Hoftüpfeln versehenen Tracheen. Die Mündungen dieser Hoftüpfel sind spaltenförmig. An die Tracheen legen sich Thallushyphen sowohl der Länge, als auch der Quere nach an. Jene Theile der trachealen Wandung, an welche sich Schmarotzerzellen anlegen, haben keine Hoftüpfel, sondern einfache spaltenförmige Tüpfel, deren Spaltrichtung (quer oder längs) mit jener der Hoftüpfel vollkommen übereinstimmen (Taf. I, Fig. 4 und 5). Die Länge dieser einfachen Tüpfel ist mitunter so bedeutend, dass zwei Schmarotzerzellen an demselben Tüpfel Antheil haben (Taf. I, Fig. 5). Hier liegt jedenfalls eine bemerkenswerthe Einflussnahme der Schmarotzerzelle auf die Wirthszelle in der Ausbildung der Membran in dem Zeitpunkte vor, in welchem die Tüpfel erst angelegt werden. Das Vorhandensein einfacher Tüpfel lässt auf rege, ungehinderte Wasseraufnahme von Seite des Schmarotzers schliessen, was in Anbetracht der gewiss bedeutenden Transspiration der mächtigen Blüthen leicht verständlich ist. Dass es sich dabei auch um Aufnahme von Glykose aus dem Tracheeninhalte handeln dürfte, ist nach den neueren Untersuchungen über den Glykosegehalt der Gefässe und Tracheiden ziemlich sicher.[1]

[1] Vergl. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, 2. Aufl., S. 512, und Fischer, Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse. Pringsheim's Jahrb. für w. Bot., 22. Bd., 1891.

In der Nähe des Floralpolsters erwiesen sich die an die trachealen Wände anstossenden Schmarotzermembranen so mächtig verdickt, dass durch die einseitige Wandverdickung das Lumen der Thalluszelle stark eingeengt wird (Taf. III, Fig. 3). Auch die im Holze markstrahlgleich verlaufenden Thallusstränge zeigten nicht selten (Taf. III, Fig. 4) die gleichen Verdickungen. In stofflicher Hinsicht erwiesen sich diese Verdickungen, die gelegentlich eine Schichtung erkennen lassen, als aus reiner Cellulose bestehend. Die Frage nach der Bedeutung dieser Einrichtung lässt sich wohl kaum sicher beantworten. Ich unterlasse es deshalb, hierüber Vermuthungen auszusprechen.

Tangentialschnitte durch die stärkehaltigen Ersatzfasern (Taf. II, Fig. 1) des Holzes geben Querschnittsansichten der radial verlaufenden Thallusfäden, die man auf den ersten Blick für Markstrahlen halten würde, wenn sie nicht durch ihre Zellkerne als Schmarotzerzellen charakterisirt wären. Diese Thalluszellen zeigen hier dasselbe Verhalten wie zwischen Bastzellen (Taf. II, Fig. 3 und 4). Die Membranen der Wirthszellen werden von den Thalluszellen gespalten, wobei sich deren Membran enge an die Membranen der Ersatzfasern anlegt und die Tüpfel der letzteren bis an die Schmarotzermembran reichen.

Aus dem Angeführten erhellt klar die bereits von Solms-Laubach erwähnte enge Verbindung des mycelartigen Thallus der *Rafflesia* mit dem Wirthe, welcher nirgends in seinen Geweben vom Schmarotzer bewirkte Krankheitserscheinungen, vielmehr zu Gunsten des Schmarotzers wirksame Veränderungen in der Membransculptur der stoffleitenden Zellen aufweist.

III. Der Floral- oder Blüthenpolster.

An jener Stelle der *Cissus*-Wurzel, wo eine *Rafflesia*-Blüthe entsteht, vereinigen sich zunächst die Thallusstränge zu einem umfangreichen Gewebekörper, dem Floralpolster, der dann rindenwärts die Blüthenknospe entwickelt. Unger sah, wie bereits Eingangs erwähnt, den Floralpolster für den unmittelbar durch Keimung des Samens entstandenen Spross des Schmarotzers an und bemerkt über denselben: »Es ist hier ein

Versenken des einen in den Körper des anderen ohne alle weitere Vermittlung deutlich zu erkennen; der unterste Theil des Parasiten ist in die Nährpflanze gleichsam eingekeilt, das Parenchym schliesst sich genau an das Parenchym des Rindenkörpers der Nährpflanze an, und die Gefässbündel des ersteren legen sich einzeln an die durch die Markstrahlen getrennten Theile des Holzkörpers an«.

Die jüngere der mir vorliegenden Knospen ist Taf. II, Fig. 6 im medianen Durchschnitte schematisch dargestellt und stimmt der Hauptsache nach mit der von Unger auf Tab. II, Fig. 5 seiner Eingangs citirten Abhandlung gegebenen Abbildung eines offenbar nicht ganz medianen Durchschnittes durch eine Knospe der *Rafflesia Patma* überein. Man erkennt an meiner Abbildung, dass die jugendliche Knospe noch ganz von der primären Rinde des Wirthes umhüllt wird. In der That hält das Wachsthum der Rinde des Wirthes mit dem der Knospe im ganzen Umkreise letzterer eine Zeit lang gleichen Schritt, indem in ihr zahlreiche radiale Zellreihen meristematischen Charakter annehmen, wodurch die Rindenzellen in tangentialer Richtung sich vermehren und so ein allzufrühes Zerreissen der schützenden Wirthsrinde vermieden wird. Vollzieht sich endlich das Hervorbrechen der Knospe, so bleibt stets im Umkreise des Floralpolsters eine mächtige, reichlich mit Stärke erfüllte Rindenschichte des Wirthes gleich einer Becherhülle, einer Cupula, erhalten.

Die Abgrenzung des Floralpolsters gegen diese Rindenhülle wird begreiflicherweise nicht durch eine scharf differenzirte Epidermis hergestellt, sondern der Floralpolster entsendet zahlreiche fädige Fortsätze (Taf. III, Fig. III) zwischen die lockeren Zellen der Wirthsrinde, deren Verlauf so mannigfach gewunden ist, dass nur einzelne wenigzellige Stücke zwischen den Rindenzellen auf Schnitten zur Anschauung kommen. Da die sonst dicht mit Stärke erfüllten Rindenzellen in unmittelbarer Nähe des Floralpolsters oder seiner Saugfortsätze auffallende Armuth oder gänzlichen Mangel an Stärkekörnern zeigen, so drängt sich unwillkürlich die Meinung auf, dass dieser cupulaartige Rindenmantel auch als Reservestoffbehälter für die *Rafflesia*-Knospe dient.

Der Floralpolster (Taf. II, Fig. 6, 7) hat annähernd die Gestalt eines Kegels, dessen Spitze im Nährholze steckt. Die diesen Theil des Floralpolsters zusammensetzenden Zellen sind langgestreckt, einfach getüpfelt und, wie bereits Unger angibt, in diesem Alter der Knospe schon inhaltsleer und abgestorben.

Das Grundparenchym des Floralpolsters besteht aus grosslumigen, weite Intercellularräume bildenden Zellen (Taf. III, Fig. 2), deren nicht allzu dünne Wände von zahlreichen einfachen, elliptischen oder kreisrunden Tüpfeln besetzt sind, die bereits Unger erwähnt. Einen Stärkegehalt, wie ihn Unger für seine Knospe von *Rafflesia Patma* feststellte, besass das Grundgewebe keiner der mir vorliegenden Knospen. An die cambiale Zone der Wirthwurzel schliesst sich im Floralpolster eine meristematische Zone an (Taf. III, Fig. 6), die nach oben in das Meristemgewebe der Knospe übergeht; in dieser kommt ein aus Tracheiden und kurzgliederigen Siebröhren bestehendes Stranggewebe zur Ausbildung. Bereits Rob. Brown hat, wie Solms-Laubach in seiner Eingangs citirten Arbeit angibt, Gefässe in den Blüthensprossen von *Rafflesia Arnoldi* R. Br. beschrieben, und vor einigen Jahren hat George J. Peirce (l. c) auch das Vorhandensein von Siebröhren im Floralpolster der Knospe von *Rafflesia Patma* festgestellt.

Die im Kreise stehenden (Taf. III, Fig. 1), etwa zwanzig Gefässbündel des Floralpolsters sind, wie aus der folgenden Beschreibung erhellt, eigentlich Bündelringe,[1] da jedes von ihnen seinen eigenen Cambiumring besitzt. Die Elemente derselben sind in concentrischen Kreisen so angeordnet, dass von innen nach aussen die Tracheiden, die aus radialen Zellreihen bestehende Cambiumzone und die Leptomelemente folgen. Das Centrum eines jeden Bündelringes wird von Parenchymzellen eingenommen, die sich in nichts von denen des Grundparenchyms des Floralpolsters unterscheiden. Von diesem centralen Bündelmarke aus durchsetzen sodann markstrahlartige Zellzüge von verschiedener Mächtigkeit den Tracheiden- und

[1] Ob diese Bündelringe phylogenetisch als durch Markstrahlen zerklüftete, concentrisch gebaute Gefässbündel mit peripherem Dickenwachsthum aufzufassen sind, oder ob sie als eine Gruppe von einzelnen collateralen Bündeln betrachtet werden müssen, lasse ich dahingestellt.

Leptomring, weshalb auf Querschnitten die Bündel schon bei makroskopischer Betrachtung nur selten einen geschlossenen Ring darstellen, sondern meist in mehrere Partien zertheilt erscheinen (Taf. III, Fig. 1). Im Markgewebe jedes Bündels liegen functionslose, obliterirte, primäre Tracheiden, ebenso wie im äussersten Umkreise functionslose primäre Siebröhren zu finden sind.

Die einzelnen Tracheiden gehen, wie Längschnitte deutlich erkennen lassen, aus je einer Cambiumzelle hervor. Die Aussteifung der zartwandigen Tracheiden, deren Membranen deutliche Reaction auf Verholzung geben, geschieht durch spiralige, öfters getheilte, im Querschnitte kreisrunde Verdickungsleisten.

Die Tracheiden finden, wie Taf. III, Fig. 5 zeigt, directen Anschluss an die Tracheen des Wirthes.

Die Mutterzellen der kurzen, verschieden weiten Siebröhrenglieder spalten wie gewöhnlich Geleitzellen ab, die auf Querschnittsansichten als schmale, drei oder vierseitige Zellmaschen (Taf, III, Fig. 8) der Siebröhre anliegen. Die Wandung der Siebröhren ist verhältnissmässig dick, und die Siebplatten zeigten in der jüngeren der von mir untersuchten Knospe Callusbelege, die namentlich bei Färbung mit Anilinblau schön hervortraten. Stets sind auch die ausgewachsenen Siebröhren des Floralpolsters, auch solche mit Callusbelegen, noch im Besitze ihrer Zellkerne, die jedoch deutlich eine mehr oder minder vorgeschrittene Fragmentation erkennen lassen (Taf. III, Fig. 9). Die Kerne sind geschrumpft und kleiner als die übrigen Kerne des Floralpolsters, gleichmässig stark lichtbrechend und besitzen tiefe bis in die Mitte gehende Einkerbungen. Die ausgebildeten Siebröhren unserer *Rafflesia* unterscheiden sich also durch den Besitz, wenn auch schon in Degeneration begriffener Zellkerne in auffallender Weise von den Siebröhren anderer Pflanzen, in denen die Zellkerne schon zu der Zeit schwinden, wo die Bildung der Siebtüpfel im Gange ist.[1] Einen directen Anschluss der Siebröhren des Floralpolsters an die des Wirthes, wie er von Peirce (l. c.) behauptet wird, konnte ich nicht beobachten. Ein solcher Anschluss ist auch nicht

[1] Vergl. Strasburger, Histolog. Beiträge, III, S. 68.

unumgänglich nothwendig, da ja die im Leptom des Wirthes reichlich wuchernden Thallusfäden aus diesem Gewebetheile Nahrung herbeischaffen. Die Function der Nahrungsaufnahme kommt überhaupt dem Floralpolster gewiss nicht in dem Maasse zu, wie etwa dem Haustorium der Cuscuteen, und mir scheint die Gleichstellung beider, wie es Peirce in seiner Arbeit thut, nicht ganz berechtigt.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Der wechselnde Form und Grösse der Zellen zeigende mycelartige Thallus der *Rafflesia Rockussenii* Teysm. Binn. besteht aus gleichartigen Zellen und weist nirgends Tracheiden und Siebröhren auf. Die aus relativ reiner Cellulose bestehenden Membranen der Schmarotzerzellen sind meist scharf gegen die Membranen der Wirthszellen abgegrenzt und nur gelegentlich mit denselben innig verschmolzen. Im ersten Falle zeigt die *Rafflesia*-Zelle niemals mit den allenfalls vorhandenen Tüpfeln der Wirthsmembran correspondirende Bildungen. Die Querwände der im Leptom der *Cissus*-Wurzel wuchernden Thallusfäden besitzen Tüpfelcanäle, doch sind jene Querwände durchaus keine siebplattenähnlichen Bildungen. Die Thallushyphen durchziehen die Leptomtheile der secundären Rinde, die Holzplatten und die stets stärkeführenden secundären Rinden- und Holzmarkstrahlen; in der primären Rinde und den primären Markstrahlen kommen Thallusfäden nur im Umkreise des Floralpolsters vor. Die in der Cambiumzone des Wirthes liegenden Thalluszellen besitzen meristematischen Charakter. Die im Leptom verlaufenden Thallushyphen weichen vor den substanzleeren, ältesten Leptomstreifen im bogigen Verlaufe aus. Die Thallushyphen zeigen innigen Anschluss an die verschiedenen, Nährstoffe leitenden und speichernden Gewebeelemente der Wirthspflanze. Im Leptom derselben wölben sich die Thallushyphen weit in die Lumina der Siebröhren vor, wobei die Schmarotzermembran mit der des Wirthes streckenweise verschmilzt. Solche verschmolzene Membranpartien sind meist stark verdünnt. Zuweilen kommt es zur Bildung kleiner papillöser Haustorialbildungen. Die an die mit Hoftüpfeln versehenen

Tracheen anschliessenden Thalluszellen beeinflussen die Ausbildung der Membranstructur der ersteren in der Weise, dass nur einfache spaltenförmige Tüpfel zu Stande kommen. In der Nähe des Floralpolsters zeigen die den Tracheen anliegenden Thallusfäden häufig polsterartige Verdickungen.

Das im Floralpolster zur Ausbildung gelangende Stranggewebe besteht aus circa 20 im Kreise stehenden Bündelringen. Jeder derselben besitzt seinen eigenen Cambiumring, der nach aussen Siebröhren bildet; das Centrum jedes Bündelringes nimmt ein parenchymatisches Markgewebe ein, von dem aus markstrahlgleiche Zellzüge den Bündelring durchsetzen. In den ausgebildeten Siebröhrengliedern sind stets noch die, wenn auch vorgeschrittene Degeneration zeigenden Zellkerne vorhanden.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Radialer Schnitt durch das Leptom einer *Cissus*-Wurzel, welcher die radial- und längsverlaufenden Thallushyphen der *Rafflesia* zeigt. Vergr. 240.

Fig. 2. Tangentialschnitt durch das Leptom einer *Cissus*-Wurzel. Die durch den Schnitt quer getroffenen Schmarotzerzellen, welche durch ihre theilweise eingezeichneten, mächtigen Zellkerne leicht kenntlich sind, wölben sich stark in die Siebröhren vor, wobei an diesen Stellen *(v)* eine Verschmelzung und Verdünnung der Membranen bemerklich ist. Vergr. 330.

Fig. 3. Eine Thalluszelle der *Rafflesia* aus dem Leptomparenchym von *Cissus*. Dieselbe zeigt auf der linken Seite haustorienartige Bildungen, auf der rechten einen welligen Verlauf der Membran. An den Vorwölbungen sind die Membranen verschmolzen und verdünnt. Vergr. 550.

Fig. 4 und 5. Tracheen der *Cissus*-Wurzel, denen *Rafflesia*-Zellen anliegen. Die Umrisse letzterer, sowie in Fig. 4 die runden Kerne derselben sind einfach contourirt, und man sieht, dass, soweit die Schmarotzerzellen anliegen, diese statt Hoftüpfel einfache spaltenförmige Tüpfel zeigt: die übrige tracheale Wand besitzt Hoftüpfel. Vergr. bei beiden Figuren 240.

Fig. 6. Stücke des mycelartigen Thallus der *Rafflesia* aus dem Leptom von *Cissus*. Die Querwände der Schmarotzerzellen sind auffallend verdickt und zeigen Tüpfel, deren Canäle bei *p* deutlich sichtbar, bei *p'* nur als Einkerbungen zu erkennen waren. Der Radialschnitt war mit Chlorzinkjodid und Methylenblau behandelt worden. Vergr. 550.

Fig. 7. Radialschnitt durch die cambiale Zone der *Cissus*-Wurzel. Die Thalluszellen zeigen an dieser Stelle meristematischen Charakter, und die im Holztheile liegenden Schmarotzerzellen lassen aus dem bogigen Verlaufe der ansetzenden Ersatzfasermembranen ihre Streckung erkennen. Vergr. 240.

Tafel II.

Fig. 1. Tangentialschnitt durch den Holztheil (stärkehältige Ersatzfasern) von *Cissus*. Die markstrahlgleich verlaufenden Thalluszellen haben sich zwischen den Ersatzfasern hindurchgedrängt; die gespaltenen Membranen besitzen correspondirende Tüpfel, die bis an die Schmarotzermembranen heranreichen. Auch im rechts gelegenen Markstrahl sieht man an den Zellkernen kenntliche Thalluszellen. Vergr. 240.

Fig. 2. Querschnitt durch den Holztheil der *Cissus*-Wurzel mit einem radial verlaufenden Thallusfaden. Rechts eine Thalluszelle, die sich an ein Gefäss angelegt hat. Vergr. 240.

Fig. 3. Tangentialschnitt durch eine Basalplatte der *Cissus*-Wurzel. Man sieht, dass die Thalluszelle genau dasselbe Verhalten zeigt, wie zwischen den Ersatzfasern in Fig. 1. Vergr. 550.

Fig. 4. Tangentialschnitt durch die Rinde der *Cissus*-Wurzel. Er zeigt drei übereinander liegende, quergetroffene Thallusfäden an der Grenze zwischen Bast und Leptomparenchym. Im übrigen gilt dasselbe wie für Fig. 1. Vergr. 550.

Fig. 5. Radialschnitt durch die secundäre Rinde der *Cissus*-Wurzel. Der Pfeil zeigt rindenwärts. Der centrifugal wachsende Thallusfaden kehrte vor den älteren inhaltsleereren Leptomstreifen um. Vergr. 240.

Fig. 6. Längsschnitt durch die jüngere der mir vorliegenden Knospen. Das Gewebe des Schmarotzers ist in grauem Tone gehalten und stellt der Hauptsache nach den Floralpolster dar, der keilartig in der *Cissus*-Wurzel steckt. *tr* sind die Tracheidenstränge des Floralpolsters, welche an die Gefässe des Wirthes anschliessen. An die cambiale Zone *c* des Wirthes schliesst im Floralpolster eine meristematische an. Die Rinde des Wirthes umhüllt vollständig die ganze Blüthenknospe des Schmarotzers. Natürliche Grösse.

Fig. 7. Querschnitt durch die Knospe, etwa in der Höhe *ab*, Fig. 6. Die cambiale Zone des Floralpolsters bildet einen geschlossenen Ring *c*. Natürliche Grösse.

Tafel III.

Fig. 1. Querschnitt durch den Floralpolster der älteren, mir vorliegenden Knospe von *Rafflesia Rochussenii*. Hier ist nicht mehr ein geschlossener Cambiumring, wie Taf. II, Fig. 7, vorhanden, sondern einzelne im Kreise stehende Bündelringe. Die dunkel gehaltenen Theile der Gefässbündel bedeuten die Tracheidenstränge. Die Linie *g* stellt die Grenzlinie zwischen dem Gewebe des Floralpolsters und der diesen becherartig umhüllenden Rindenschichte *r* des Wirthes vor. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Schnitt durch das Markparenchym des Floralpolsters. Vergr. 240.

Fig. 3. Querschnitt durch den Holztheil der *Cissus*-Wurzel in der Nähe des Floralpolsters. Der Thallusfaden der *Rafflesia* grenzt an eine Trachee des Wirthes, und die derselben anliegenden Membrantheile der Thalluszellen zeigen auffallende zartgeschichtete Verdickungen. Vergr. 330.

Fig. 4. Ein Querschnitt wie Fig. 3. Der markstrahlgleich den Holztheil durchziehende Thallusfaden zeigt eine mächtig verdickte Querwand. Vergr. 330.

Fig. 5. Längsschnitt in der Gegend der Grenze zwischen Floralpolster und Holzplatte des Wirthes. Die mit grossen Zellkernen versehenen Parenchymzellen, sowie die mit *tr* bezeichneten, spiralig verdickten Tracheiden gehören der *Rafflesia*, alles übrige dem Wirthe an, und ist die

Grenze als stärkere Linie kenntlich gemacht. Die Tracheiden des Schmarotzers legen sich directe an Tracheen des Wirthes an, welche nur theilweise behöfte Tüpfel, zum grössten Theile die unter dem Einflusse der angrenzenden Schmarotzerzellen entstehenden einfachen, spaltförmigen Tüpfel zeigen. Vergr. 240.

Fig. 6. Radialer Längsschnitt aus der Grenze zwischen Floralpolster und Rindenhülle (Taf. III, Fig. 1, *g*). Das wieder an den mächtigen Zellkernen kenntliche Parenchymgewebe des Floralpolsters sendet fädige Fortsätze in die mit Stärke vollgepfropften Parenchymzellen der Rindenhülle. Vergr. 240.

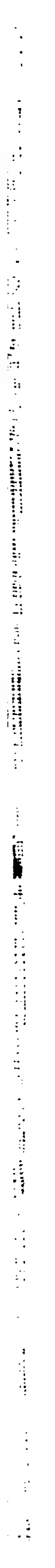
Fig. 7. Kurzgliederige Siebröhren aus dem Floralpolster der jüngeren Knospe (Taf. II, Fig. 6). Die Zellkerne der Siebröhren sind zu stark lichtbrechenden, jeder Structur entbehrenden Körpern degenerirt. Die Siebplatten besitzen Callusbelege. Vergr. 330.

Fig. 8. Eine Siebröhre des Floralpolsters der jüngeren Knospe im Querschnitte. *s* Siebröhre mit degenerirtem Zellkerne, *g* Geleitzelle, deren Kern deutliche Kernstructur aufweist.

Fig. 9. In Degeneration befindliche Zellkerne der Siebröhrenglieder im Floralpolster. Vergr. 600.

F.

Auto



Zur Systematik und geographischen Verbreitung einer alpinen Dianthus-Gruppe

von

stud. phil. **Fritz Vierhapper** jun.

(Mit 2 Tafeln und 1 Kartenskizze.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Juli 1898.)

I. Zur Systematik der Gattung Dianthus.

Das erste, die ganze Gattung *Dianthus* umfassende System stammt von Seringe.[1] Dieser unterschied 113 Arten[2] und brachte dieselben in zwei Sectionen unter. Die Sectio *Armeriastrum* umfasst alle Arten, deren Inflorescenz, je nachdem die Blüthen sitzen oder gestielt sind, kopfig oder corymbos ist, während die Sectio *Caryophyllum* die Nelken mit rispig angeordneten oder einzeln stehenden Blüthen enthält. Die Sectio *Armeriastrum* theilte er in drei Gruppen: 1. die Gruppe des *D. prolifer*,[3] mit eiförmigen, unbegrannten Schuppen (bracteae), 2. die Gruppe des *D. Armeria* und Verwandter, mit lanzettlichen, spitzen Schuppen und gestreiften, zottigen Kelchen und 3. die Gruppe des *D. barbatus, Carthusianorum, arboreus, juniperinus* und ihnen nahestehender Arten, mit eiförmigen oder lanzettlichen Schuppen und kaum gestreiften, kahlen Kelchen. In der Sectio *Caryophyllum* hob er den Gegensatz zwischen

---

[1] In De Candolle, Prodromus, I, p. 355—365 (1824).

[2] Bentham und Hooker (Gen. plant., I, p. 145 [1862—1867]) wollen die Zahl der *Dianthus*-Arten auf etwa 70 reducirt wissen. Pax in Engler, Nat. Pflanzenfam., III, 1b, S. 77 (1889), hat mit dem Bemerken, dass die Systematik der Gattung *Dianthus* noch sehr im Argen liegt, Williams' Eintheilung aufgenommen.

[3] Diese Gruppe enthält nur zwei Arten: *D. prolifer* und *D. spinosus*. Letzterer wurde aber später zur Gattung *Acanthophyllum* gestellt (vergl. C. A. Meyer, Verz. Pflanzen Cauc. S. 210 [1831]).

den Arten mit gezähnten und jenen mit zerschlitzten Petalen hervor.

Williams[1] kennt 238 *Dianthus*-Arten und theilt die Gattung in drei Untergattungen. Dieselben heissen: 1. Subgenus I *Carthusianastrum*, 2. Subgenus II *Caryophyllastrum*, 3. Subgenus III *Proliferastrum*. Die erste Untergattung, welche der Sectio *Armeriastrum* Seringe (exclusive *D. prolifer* und *spinosus*) im Wesentlichen entspricht, zerfällt in drei Theile: 1. Die Gruppe des *D. Armeria* und Verwandter (Sectio I *Armerium*), 2. die Gruppe des *D. arboreus*, *juniperinus* und Nächststehender (Sectio II *Suffruticosi*) und 3. die Gruppe des *D. Carthusianorum*, *barbatus*, welche so ziemlich alle in den beiden ersten Sectionen nicht enthaltenen *Dianthi* mit gedrängten, kopfigen Blüthenständen umfasst (Sectio III *Carthusianum*). In der zweiten Untergattung, Subgenus *Caryophyllastrum*, welche sich mit Seringe's Sectio *Caryophyllum* in ihren Merkmalen und im Umfange deckt, unterscheidet Williams fünf Sectionen: 1. Sectio I *Fimbriatum* (*D. plumarius, superbus* u. s. w.), welche die Nelken mit zerschlitzten Petalen umfasst; die anderen vier Sectionen enthalten die Arten mit kerbig gezähnten bis fast ganzrandigen Petalen: bei Sectio II *Barbulatum* (*D. deltoides*, *alpinus*, *Seguierii* u. s. w.) sind sie bebärtet, bei den drei letzten Sectionen kahl. Bei Sectio III *Caryophyllum* (*D. Caryophyllus*, *silvestris* u. s. w.) ist die Kapsel eiförmig oder länglich, aber niemals cylindrisch, bei Sectio IV *Imparjugum* und Sectio V *Tetralepides leiopetala* ist sie immer cylindrisch, und es haben die Arten der ersteren (*D. sulcatus* u. A.) niemals vier Kelchschuppen, die der letzteren (*D. strictus, leucophaeus* u. s. w.) stets vier Kelchschuppen.

Seringe's Sectio *Armeriastrum* und *Caryophyllum* und Williams' Subgenus *Carthusianastrum* und *Caryophyllastrum*

[1] In »Monograph of the genus Dianthus« in Journal of the Linnean Society (Botany), XXIX, p. 346—478 (1893). Die früheren Arbeiten Williams' über die Gattung *Dianthus*, z. B. »Enumeratio specierum varietatumque generis Dianthus« in Journal of Botany, XXIII, p. 340—349 (1885) u. s. w., werde ich, da ja ihre Resultate in der Monographie sich wiederfinden, im Folgenden nur insoweit berücksichtigen, als in denselben Neubenennungen zum ersten Male vorkommen.

decken sich also im Wesentlichen in ihrem Umfange. Nur *D. prolifer*, den Seringe zu Sectio *Armeriastrum* rechnet, hat Williams mit einigen erst nach Seringe's Eintheilung bekannt gewordenen, nahe verwandten Arten als Subgenus III *Proliferastrum* separirt. Und wohl mit Recht; denn *D. prolifer* weicht von allen anderen *Dianthi* so weit ab, dass er von manchen Autoren bekanntlich zu *Tunica* gezogen, von anderen als selbstständige Gattung *Kohlrauschia* aufgefasst wurde. Auch die Untergruppen Seringe's und Williams' decken sich im Grossen und Ganzen. So entspricht Seringe's Sectio I *Armeriastrum* §. 2 Williams' Subgenus I *Carthusianastrum*, Sectio I *Armerium*, Seringe's Sectio I *Armeriastrum* §. 3 Williams' Subgenus I *Carthusianastrum*, Sectio II *Suffruticosi* vermehrt um Sectio III *Carthusianum*; ferner Seringe's Sectio II *Caryophyllum* §. 2 (petalis fimbriatis) Williams' Subgenus II *Caryophyllastrum*, Sectio I *Fimbriatum* und schliesslich Seringe's Sectio II *Caryophyllum* §. 1 (petalis dentatis) den vier letzten Sectionen der zweiten Untergattung Williams'.

Die Merkmale, welche Seringe und Williams zur Charakterisirung ihrer Gruppen heranzogen, sind zum Theile sehr gut gewählt, so die Zerschlitzung, respective Zähnung des Petalenrandes, die Bebärtung der Petalen, respective das Fehlen der Bebärtung. Durch solche Merkmale charakterisirte Gruppen, wie Williams' Sectio *Fimbriatum* (Seringe's Sectio *Caryophyllum* §. 2) und *Caryophyllum*, sind wirklich natürliche Gruppen, für deren Glieder sich aber noch eine Reihe anderer gemeinsamer Charakteristica anführen lässt, als gerade die Zerschlitzung, respective Zähnung und Kahlheit der Petalen; Williams hat ja einige derselben hervorgehoben. Meist nur insoweit, als solche durch ein Merkmal gekennzeichnete Gruppen noch eine Anzahl ihren Arten zukommender gemeinsamer Merkmale aufweisen, sind sie natürlich, d. h. in phylogenetischer Hinsicht berechtigt. Dagegen kann man in der Regel gegen systematische Kategorien, wenigstens gegen die kleineren, den Vorwurf erheben, dass sie unnatürlich sind, wenn sie Glieder enthalten, die nur durch ein gemeinsames Merkmal mit einander übereinstimmen, im Übrigen aber divergiren. Dies letztere

gilt aber von Seringe's und Williams' Hauptgruppen: Sectio *Armeriastrum* und *Caryophyllum*, respective Subgenus *Carthusianastrum* und *Caryophyllastrum*. Durch das einzige Merkmal der Art des Blüthenstandes[1] wird die ganze Gattung *Dianthus* in zwei Theile gesondert, deren jeder die zum Theil divergentesten Elemente enthält, welche ihm gruppenweise subsumirt sind. Es mag zwar durch diese Zweitheilung[2] die Übersichtlichkeit erhöht werden, aber die Natürlichkeit, die wesentlichste Forderung an die Systematik, leidet. Würden Seringe's und Williams' (von Subgenus III *Proliferastrum* sehe ich ab) Hauptgruppen den entwicklungsgeschichtlichen Verhältnissen entsprechen, so hätte sich die Stammform der Gattung *Dianthus* in sehr alter Zeit in zwei Typen gespalten, die sich als getrennte Reihen weiter entwickelten, deren Glieder höchstens noch durch Bastardirungen Intermediärformen erzeugten, eine Annahme, deren Richtigkeit nicht nur nicht erwiesen, sondern wohl sehr unwahrscheinlich ist. Man wird bei *Dianthus* und jeder anderen Gattung nur solche Arten zu Artengruppen, und diese eventuell wieder zu Kategorien höherer Ordnung vereinigen können, welche unter sich in einem morphologisch und wenn möglich auch pflanzengeographisch nachweisbaren, phylogenetischen Zusammenhange stehen, falls man überhaupt die betreffende Gattung den natürlichen Verhältnissen gemäss gliedern will. Ein solcher Versuch, natürliche Kategorien innerhalb der Gattung *Dianthus* zu bilden, wird zunächst zu einer Anzahl von Artengruppen theils grösseren, theils geringeren Umfanges führen, welche, in sich wieder mannigfach gegliedert, einander zunächst zu coordiniren sind, bis man, in der Erkenntniss des natürlichen Zusammenhanges vom Besonderen zum Allgemeinen vorwärtsschreitend, gewisse

---

[1] Die übrigen Merkmale, welche Williams noch heranzieht, sind nicht durchgreifend.

[2] Reichenbach (Flora Germ. exc. p. 803, ff. [1830—32]) hat eine solche Zweitheilung der Gattung *Dianthus* sehr consequent durchgeführt. Er gliedert die deutschen Nelken in *annui* und *perennes*, die letzteren in *aggregati* und *segregati*, die letzteren in *plumarii* und *Caryophyllacei*, die letzteren in *brachycalycini* und *macrocalycini*, und zwar auf Grund je eines morphologischen Merkmales. Ein solches System, in Stammbaumform dichotomisch, eignet sich zwar sehr gut zur Übersicht und zum Bestimmen, kann sich aber nicht natürlich nennen.

unter ihnen, welche sich als zusammengehörig erwiesen haben, Kategorien höherer Ordnung subsumiren kann. Die höchsten, auf diese Weise ganz ungezwungen erzielbaren Gruppen werden immer noch kleiner sein als die grösseren unter den acht Sectionen Williams', und es werden ihrer mehr sein als acht. Sie sind die stärksten Zweige des reichlich, aber nicht dichotomisch verästelten Stammbaumes der Gattung *Dianthus*, die wir heute noch verfolgen können, während uns die dicken Äste und der Stamm selbst unbekannt sind.[1] In diesem Sinne scheint mir nun Boissier's[2] System der *Dianthi* des Orientes den natürlichen Verhältnissen viel näher zu kommen als die allgemeinen Systeme Seringe's und Williams', und zwar hauptsächlich dadurch, dass er statt zwei fünf Hauptgruppen unterscheidet, die nicht mehr zwei Abtheilungen höherer Ordnung subsumirt sind. Seine fünf Gruppen entsprechen den wichtigsten Sectionen im Systeme Williams', welchem ich, falls die Subgenera weggeblieben und die Sectiones zu Kategorien höchster Ordnung erhoben worden wären, vor dem Boissier's den Vorzug geben würde. Boissier unterscheidet 89 Species. Die Gruppe des *D. prolifer* scheidet er aus der Gattung aus und zieht sie zu *Tunica*. Die fünf Gruppen, welche er, schärfer als Williams, durch mehrere Merkmale charakterisirt hat, sind folgende:[3]

1. Die *Verruculosi*, deren Kelch mit Wärzchen besetzt ist; 2. die *Leiopetali* mit ganzrandigen, gekerbten oder gezähnten, niemals bebärteten Petalenplatten; 3. die *Fimbriati* mit bis in die Mitte und noch tiefer geschlitzten, kahlen oder bebärteten Petalenplatten; 4. die *Dentati* mit gezähnten, stets bebärteten Petalenplatten, einzeln stehenden oder zu Büscheln gehäuften Blüthen; in letzterem Falle sind die Hüllblättchen des Blüthen-

---

[1] Die ältesten Nelkentypen hatten wohl lockere cymöse Blüthenstände. Aus ihnen gingen die wenig- bis einblüthigen Formen durch Reduction hervor. Die Formen mit kopfigen Inflorescenzen dürften wohl das jüngste, höchst entwickelte Stadium bezeichnen.

[2] Flora orientalis, I, p. 479—516 (1867).

[3] Ich hebe hier, wie früher bei Aufzählung der Williams'schen Gruppen, nur die wichtigsten der von den Autoren in den betreffenden Gruppendiagnosen angeführten Merkmale hervor.

standes krautig, und 5. die *Carthusiani* mit bebärteten, selten kahlen, gezähnten Petalenplatten und kopfigen Blüthenständen, deren Involucralblätter scariös sind. Dadurch, dass Boissier die *Carthusiani* genauer präcisirte, konnte er die mit ihnen nur in sehr losen Beziehungen stehenden *Suffruticosi* (*D. arboreus* u. s. w.) und die mit *D. Armeria* verwandten Nelken von ihnen trennen und erhielt so in ihnen eine kleinere, viel natürlicher umgrenzte Gruppe, als sie Seringe's Sectio *Armeriastrum* vorstellt. Darin nun, dass Boissier diese kleinere Gruppe der *Carthusiani* im engeren Sinne nicht mehr der Gesammtheit aller anderen Nelken gegenüberstellte, sondern sie einzelnen Gruppen derselben coordinirte, scheint mir der grösste Vorzug seines Systemes zu liegen. Boissier's *Leiopetali* entsprechen im Wesentlichen den letzten drei Sectionen von Williams' Subgenus *Caryophyllastrum:* Sectio III *Caryophyllum*, IV *Imparjugum* und V *Tetralepides leiopetala;* ebenso seine *Fimbriati* Williams' Subgenus II *Caryophyllastrum*, Sectio I *Fimbriatum* und die *Dentati* Williams' Subgenus II *Caryophyllastrum*, Sectio II *Barbulatum* vermehrt um Subgenus I *Carthusianastrum*, Sectio I *Armerium* und Sectio II *Suffruticosi*, und die *Carthusiani* endlich Williams' Subgenus *Carthusianastrum*, Sectio III *Carthusianum*. Die *Verruculosi* Boissier's hat Williams nicht als separate Gruppe zusammengefasst, sondern sie, je nachdem sie bebärtete oder kahle Petalen u. s. w. besitzen, in verschiedene andere Gruppen eingereiht. Williams' Auffassung der *Dianthi* mit warzigen Kelchen ist meiner Ansicht nach der Boissier's vorzuziehen. Boissier's *Verruculosi* sind eine auf Grund eines einzigen (die anderen von Boissier angeführten Merkmale sind zu allgemein und nicht durchgreifend) morphologischen Merkmales geschaffene Gruppe, welche, weil sie sehr verschiedenartige Elemente enthält, unnatürlich zu nennen ist.[1] Mit seinen *Leiopetali*, *Fimbriati*, *Dentati*, *Carthusiani* hat aber Boissier die vier wichtigsten

[1] Vergl. Wettstein, Beitrag zur Flora Albaniens in Bibliotheca botanica, Heft 26, S. 35 (1892), wo es namentlich mit Bezug auf die *Verruculosi* heisst, »dass die Eintheilung der Gattung *Dianthus* durch Boissier nur eine momentane Übersicht bezwecken kann, keineswegs aber den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen entspricht«.

Hauptgruppen nicht nur der orientalischen Nelken, sondern auch der ganzen Gattung *Dianthus* hervorgehoben. Natürlich existiren, wie er es für die *Dentati* und *Carthusiani* selbst betont (*D. Tymphresteus* u. s. w.), viele Zwischenformen zwischen je zwei der einzelnen Gruppen, und es gibt Arten, ja Artengruppen, welchen eine mehr minder selbstständige Stellung zukommt, so dass man sie nicht gut der einen oder anderen Gruppe unterordnen kann. Ich glaube nun, dass man solche Formenkreise, die in früherer oder späterer Zeit von den Hauptästen abzweigend, zu grösserer Selbstständigkeit innerhalb der Gattung gelangten, aus den Boissier'schen Hauptgruppen herausheben und denselben coordiniren muss, so lange man sich nicht über ihre Beziehungen zu diesen im Klaren ist. Als Beispiel für solche Formenkreise, welche keineswegs etwa immer mit den grossentheils unnatürlichen Untergruppen Boissier's zusammenfallen, und deren Zahl sich natürlich vergrössert, wenn man statt nur der orientalischen alle Nelken der Erde miteinbegreift, nenne ich vor Allem jene zwei, welche Boissier aus Sęringe's Sectio *Armeriastrum* ausschied und seinen *Dentati* subsumirte, die aber gerade dadurch zu einer zu umfangreichen, unnatürlichen Gruppe wurden: ich meine die *Dianthi*, welche Williams' *Suffruticosi* und *Armerium* identisch sind. Von ersteren nehmen besonders die Arten aus dem Verwandtschaftskreise des *D. arboreus* eine isolirte Stellung ein. Sie sind wohl ein alter mediterraner Typus. Solange man sich aber über ihre Descendenz keine Rechenschaft zu geben vermag, wird man sie wohl am besten als eigene Section auffassen. Das Gleiche gilt von der Gruppe des *D. juniperinus*, die gleichfalls im Mediterrangebiete zu einer gewissen Selbstständigkeit gelangt ist. Allerdings kann man bei dieser Gruppe noch eher als bei der des *D. arboreus* an verwandtschaftliche Beziehungen zu den übrigen *Dentati* denken. Eine natürliche Reihe untereinander nahe verwandter Arten repräsentiren die *Armeria*-Nelken, die man weder den *Carthusiani*, noch den *Dentati* subsumiren kann. Sie sind gleichfalls zu separiren. Als andere, am besten abzutrennende Gruppen nenne ich noch den Kreis des *D. barbatus*, der zu dem des *D. chinensis* unter den *Dentati* in Beziehungen steht, wegen

seiner kopfigen Blüthenstände aber sogar noch von Williams in die Sectio *Carthusianum* gestellt wird, ferner *D. strictus* und Verwandte, auch von Williams als eigene Section aufgestellt, und es gibt gewiss noch manche andere. Man wird also auf diese Art, durch Beschränkung des Umfanges der vier natürlichen Hauptgruppen Boissier's, neben diesen noch eine Reihe kleinerer gesonderter Artenkreise, ja selbst einzelnstehende Arten erhalten, und ich glaube, dass man, in solcher Weise auf dem Boissier'schen Systeme weiterbauend, zu einem Systeme kommen würde, das den natürlichen, entwicklungsgeschichtlichen Verhältnissen wenigstens mehr Rechnung trägt als die Eintheilungen Seringe's und Williams'.

II. Die Sectio Barbulatum Williams.[1]

Williams' Sectio *Barbulatum*, deren einige zusammengehörige Arten Gegenstand der vorliegenden Abhandlung sind, umfasst jene *Dianthi*, welche einzelne Blüthen, oder locker rispige, cymöse Blüthenstände und gezähnte, bebärtete, rosenrothe oder purpurne Petalen haben. Die Abgrenzung der Gruppe gegen die anderen Sectionen ist keine scharfe. Einzelne ihrer Glieder sind als Übergangsformen zu anderen Gruppen aufzufassen, und manche kann man sogar mit Recht in eine andere Section stellen, zu der sie näher verwandt sind als zur Sectio *Barbulatum*, wenngleich sie die für letztere als charakteristisch angeführten Merkmale aufweisen. Gewisse Racen des *D. Seguierii*, ferner *D. axilliflorus* Fenzl. u. A. nähern sich, wenn auch nur äusserlich, dem Typus der *Carthusiani*. *D. erinaceus*, den Williams in die Sectio *Barbulatum* stellt, vereinigt man besser mit *D. juniperinus* und Verwandten zu einer einstweilen gesonderten Gruppe, *D. caesius* aber scheint mir trotz seiner nicht zerschlitzten Petalen eher in die Sectio *Fimbriatum*, denn in die Sectio *Barbulatum* zu gehören. Umgekehrt gibt es aber in anderen Gruppen Williams' Arten, deren Stellung im System dadurch natürlicher wird, dass man sie zur Sectio *Barbulatum* stellt, obwohl sie nicht alle für diese charakteristischen Merk-

---

[1] Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. Bot., XXIX, p. 412—431 (1893).

male besitzen. Als solche nenne ich *D. repens*, welcher trotz seiner häufig (nicht immer, wie Williams anzunehmen scheint) kahlen Petalen zweifellos in die Verwandtschaft des *D. Seguierii*, also in die Sectio *Barbulatum* gehört. Falls es sich bestätigt, dass *D. Engleri* mit *D. brevicaulis* nahe verwandt ist, kann man ihn, obgleich er ziemlich tief kerbig gezähnte Petalen hat, nicht nach Williams' Vorgang in die Sectio *Fimbriatum*, sondern muss ihn in die Sectio *Barbulatum* stellen. Von den vielen Arten, deren Stellung zur Sectio *Barbulatum* eine zweifelhafte ist, habe ich nur die mir geläufigsten hervorgehoben. Im Grossen und Ganzen ist aber Williams' Sectio *Barbulatum* eine natürliche Gruppe zu nennen, weil sie, von einigen wenigen abgesehen, nur Arten enthält, die untereinander in näheren Beziehungen stehen, als zu Arten anderer Sectionen. Die orientalischen Arten der Sectio *Barbulatum* finden sich in Boissier's *Dentati*. Nur ist letztere Gruppe viel umfangreicher, da ihr ausser den der Sectio *Barbulatum* entsprechenden Gliedern, wie schon erwähnt, noch die Reihen des *D. Armeria*, *D. arboreus*, *D. juniperinus* untergeordnet sind, deren jeder eine selbstständige Stellung im System gebührt. Anderseits enthält aber die Sectio *Barbulatum* einige, ja fast die meisten von Boissier's *Verruculosi*. Obwohl ich Boissier's Eintheilung in den grossen Zügen den Vorzug vor der Williams' gebe, beziehe ich mich doch in den folgenden Darlegungen auf die Sectio *Barbulatum* Will. und nicht auf die *Dentati* Boiss., nicht nur weil sich erstere auf alle Nelken bezieht, sondern auch weil ich sie für natürlicher halte als Boissier's *Dentati*, die durch die Aufnahme der bereits angeführten Gruppen zu gross wurden.

Williams theilte nach dem Verhältniss der Länge der Kelchschuppen zur Länge des Kelches die Sectio *Barbulatum* in drei Subsectiones: Subsectio 1 *Lepidacribia*, deren Schuppen ein Viertel bis ein Drittel der Kelchlänge erreichen, Subsectio 2 *Hemisyrhix*, mit zwei bis zehn Schuppen von etwa halber Kelchlänge und Subsectio 3 *Longisquamea*, mit Schuppen, die fast so lang, oder länger sind als der Kelch. Bei *Lepidacribia* sollen die Schuppen scariös und dem Kelche angepresst, bei *Longisquamea* fast blattartig, abstehend sein, Merkmale, die weder

bei *Lepidacribia*, noch bei *Longisquamea* durchgreifend sind. (*D. microlepis* z. B. aus Subsectio *Lepidacribia* hat halbkrautige, meist nicht angedrückte Schuppen, während die Schuppen mancher Formen des *D. Seguierii*, der zu *Longisquamea* gehört, scariös und angepresst sind). Eine systematische Gruppirung umfangreicherer Formenkreise, die auf Grund eines einzigen morphologischen Merkmales unternommen wurde, ist in vielen Fällen unnatürlich, und dies umso mehr, je variabler das als Eintheilungsprincip verwendete Merkmal ist. Gerade die relative Schuppenlänge ist aber bei den in Frage stehenden *Dianthi* eine sehr veränderliche — so herrscht bei *D. Seguierii* diesbezüglich die grösste Variabilität, aber auch der in seinen Merkmalen sonst so constante *D. alpinus* hat bald Schuppen von halber Kelchlänge, bald wieder solche, die länger sind als der Kelch u. s. w. — und demnach ist auch Williams' Eintheilung der Sectio *Barbulatum* ziemlich unnatürlich ausgefallen. Mit einander augenscheinlich sehr nahe verwandte Arten erscheinen in verschiedenen Subsectiones aufgeführt, und umgekehrt sind Arten, die nur in lockeren Beziehungen stehen, in ein und derselben Subsectio nebeneinander gestellt. So steht *D. glacialis* neben dem mit ihm nicht besonders nahe verwandten *D. sinensis* in der Subsectio *Longisquamea*, während der dem *D. glacialis* doch sehr nahestehende *D. alpinus* in Subsectio *Hemisyrhix* steht; *D. Freynii* ist gleichfalls in Subsectio *Longisquamea* aufgezählt, der ihm zunächststehende *D. microlepis* in Subsectio *Lepidacribia*. Die Glieder der gewiss natürlichen Gruppe meiner »*Alpini*« sind in den drei Subsectionen Williams' zerstreut. Derlei Beispiele dafür, dass die Williams'sche Eintheilung der Sectio *Barbulatum* unnatürlich ist, gäbe es noch viele aufzuzählen. — Williams hat seine zwei ersten Subsectionen der Sectio *Barbulatum* nach oft für die *Dianthus*-Systematik sehr gut verwerthbaren Merkmalen in Untergruppen gegliedert, auf welche näher einzugehen ich aber für überflüssig halte.

Ich habe es nun versucht, mit Benützung einer Reihe morphologischer Unterscheidungsmerkmale und auch eines pflanzengeographischen Momentes innerhalb der Sectio *Barbulatum* den natürlichen Verhältnissen nahekommende Gruppen

zu bilden und bin ebenfalls auf drei Subsectionen gekommen, die aber von denen Williams' sehr bedeutend verschieden sind. *D. caesius* und *erinaceus* habe ich aus der Section ausgeschieden, *D. repens* und *Engleri* in dieselbe aufgenommen.

In die erste meiner Subsectionen gehören: Williams' *D. microlepis, alpinus, myrtinervius c Scardicus, nitidus, gelidus, glacialis, glacialis d Freynii;* in die zweite: Williams' *D. alpinus c Semenovii, versicolor, elatus, campestris, humilis, pratensis, suaveolens, glacialis b neglectus, chinensis* und *repens;* in die dritte: Williams' *D. Lusitanicus, caespitosus, zonatus, Szowitzianus, viridescens, polycladus, multipunctatus, axilliflorus, deltoides, diffusus, myrtinervius, Seidlitzii, multisquamatus, Gaditanus, pubescens, masmenaeus, hypochlorus, aridus, aristatus* und *pruinosus.*[1] Über die Stellung des *D. brevicaulis* und *Engleri* bin ich nicht ganz im Klaren.

Die erste Gruppe, deren Arten alle alpin sind, nenne ich Subsectio *Alpini.* Für die zweite Gruppe, welche im pontischen Gebiete ihr Hauptverbreitungsgebiet hat, bediene ich mich im Folgenden der Kürze wegen der Bezeichnung »*Glauci*«, weil das Laub ihrer Arten oft bläulichgrün gefärbt ist, und ebenso für die dritte, vorwiegend im Areal der Mediterranflora verbreitete, in Folge der sehr häufigen Asperation ihrer Formen an Stengeln, Blättern und Kelchen des Ausdruckes »*Asperi*«.

Gegenstand dieser Arbeit sind nur die *Alpini.* Bevor ich aber auf die genauere Besprechung derselben eingehe, möchte ich noch jene Merkmale hervorheben, die für jede der drei Gruppen besonders charakteristisch sind und durch welche sie auseinanderzuhalten sind. Fast kein Merkmal ist für eine der Subsectionen ganz durchgreifend; ein Merkmal, das ich für eine Gruppe als besonders kennzeichnend fand, findet sich bei

[1] Von der afrikanischen Art *D. Colensoi* Will., ferner von den südwestasiatischen *D. lusitanoides* Will. und *D. puberulus* Will., sowie von *D. Buergeri* Miq. aus Japan sah ich kein Material. Doch dürften alle vier der dritten Gruppe zuzutheilen sein. *D. maris* Willd., von Williams mit der Verbreitungsangabe »The Alps« in die Sectio *Barbulatum* gestellt, konnte ich gleichfalls nicht zu Gesichte bekommen, doch gehört auch er wohl nicht zu den »*Alpini*«. *D. microchelus* Will. endlich ist synonym mit *D. brachyanthus* Schur. (non Boiss.), wie Williams selbst angibt. Über diesen vergl. S. 1130. Betreffs *D. callizonus* vergl. S. 1128, ff.

der einen oder anderen Art einer der beiden anderen Gruppen wieder. Ich glaube aber nicht, dass dieser Umstand gegen die Natürlichkeit dieser Kategorien spricht, für welche nicht das Fehlen oder Vorhandensein eines einzigen morphologischen Merkmales entscheidend ist. Der Inbegriff der morphologischen Merkmale einer Art aber, bei gleichzeitiger Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung, liess mich betreffs ihrer Zugehörigkeit zur einen oder anderen Gruppe fast niemals im Zweifel. Die am wenigsten veränderlichen, also zur Eintheilung günstigsten Merkmale fand ich in den Blättern.

Die *Alpini* sind Nelken von durchwegs alpiner Verbreitung. Durch ihr alpines Vorkommen ist eine Reihe mehr minder dauernd erworbener Merkmale an ihnen zu erklären. So schon ihr Wuchs. Sie sind immer perenn und bilden lockere bis dichte Rasen; manche (*D. micolepis*) werden sogar polsterförmig. *D. nitidus*, der am tiefsten herabgeht (bis in die montane Region), hat die lockersten Rasen. Sie sind alle niederwüchsig, die blüthentragenden Stengel entwickeln meist nur zwei bis vier deutliche Internodien, oder noch weniger. Acaule Formen sind nicht selten. Nur *D. nitidus*, der unter allen den höchsten Wuchs hat (bis über 30 *cm*), bringt an den Blüthenstengeln oft 7, ja 8 Internodien hervor. Ihre Stengel sind ein- bis wenig- (höchstens fünf-) blüthig. *D. sursumscaber, microlepis* und *Freynii* sah ich immer einblüthig, *D. alpinus, glacialis* und *gelidus* meist einblüthig, selten zwei- bis dreiblüthig, *D. nitidus* meist zwei- bis fünfblüthig, mit bald dichter zu Köpfchen, bald lockerer zu Schein-Doldentrauben angeordneten Blüthen, selten einblüthig.

Die Stengel sind stets aufrecht, stielrundlich oder stielrund, freudiggrün, unter den oberen Knoten häufig purpurn gefärbt, oft glänzend und immer kahl (von einigen kleinen Höckerchen abgesehen, die ich bei jeder Art dann und wann unter den Stengelknoten antraf und die wohl bei allen *Dianthus*-Arten, wenn auch ihr Stengel als »*glaberrimus*« beschrieben wurde, anzutreffen sind). Die Stengelknoten sind, entsprechend der geringen Stengellänge, unscheinbar; *D. nitidus* hat die dicksten. Die fertilen Sprosse haben am Grunde des Blüthenstengels eine zur Blüthezeit stets noch vorhandene Basalrosette, deren

Blätter meist länger sind, als die manchmal (*D. microlepis*) sogar zu Schuppen reducirten Stengelblätter, selten ungefähr gleichlang, und auch die zu keinen Blüthenstielen verlängerten sterilen Axen sind mit grossen Blättern versehen, deren Paare, wenn die Internodien der Axen verlängert sind, auseinandergerückt, wenn aber die Internodien verkürzt sind, gehäuft erscheinen. In ersterem Falle sind die Rasen locker, in letzterem aber umso dichter, je mehr die betreffende Pflanze Sprosse treibt. Die Blätter der Basalrosetten stehen manchmal fast unter rechtem Winkel von ihren Axen ab, meist aber wie die der sterilen Büschel unter einem halbrechten oder noch geringeren, die Stengelblätter aber unter einem sehr kleinen spitzen Winkel; die letzteren sind oft, wie die Spitzen der Schuppen vom Stengel weg nach aussen gebogen, selten, wie die reducirten des *D. microlepis,* ihm anliegend oder gegen ihn zu gebogen.

Die nun folgenden Merkmale der Blätter[1] sind für die *Alpini* besonders charakteristisch und, wie die Kahlheit der Axen und Kelche u. s. w., desshalb von grosser Bedeutung, weil sie, an anderen alpinen Nelken meist nicht auftretend, zum grossen Theil aus dem alpinen Vorkommen dieser Pflanzen allein nicht zu erklären sind. Die Blätter sind lineal bis länglich verkehrt eiförmig, im obersten Drittel, auch wenn nahezu lineal meist etwas verbreitert, gerinnt, weich oder steiflich, dick, auf der Fläche immer kahl, am Rande, der an der Basis von einem bleichen, gegen oben sich verschmälernden und verschwindenden, »knorpeligen« Hautsaume umgeben ist, asperirt, zu allermeist freudiggrün, glänzend, die unteren immer stumpflich bis stumpf. Wegen der dicken Consistenz der Blätter tritt meist nur der Hauptnerv unterseits hervor, seltener sieht man noch bei getrockneten Blättern je einen, fast niemals den Rand umsäumenden und nicht bis zur Spitze ziehenden Seitennerv, oder sogar an der Basis zwischen diesem und dem Mittelnerv noch je einen, der sich aber schon im untersten Drittel des Blattes verliert. Oberseits am Grunde sind die Blätter scheidig gerinnt und paarweise, die oberen um den Stengelknoten, verwachsen. Der verwachsene Theil ist mehr minder aufgeblasen und ebenso lang bis doppelt so lang (*D. nitidus*) als weit.

---

[1] Siehe Taf. I, Fig. 5—7, 9—12.

Die Schuppen sind krautig, steiflich, allmälig, selten plötzlich in eine grüne, oft vom Kelche weg nach aussen gekrümmte Spitze aus eiförmigem oder verkehrt eiförmigem Basaltheile zusammengezogen, immer auf der Fläche kahl. Meist sind sie länger als der halbe Kelch.[1] Nur *D. microlepis* hat Schuppen, welche, weil ihre Spitze reducirt ist, kürzer sind als der halbe Kelch. Der Übergang der Blätter in Schuppen ist ein allmäliger, durch Zwischenformen vermittelter. Der Basaltheil einer Schuppe entspricht ja bei allen *Dianthi* der vergrösserten rinnigen Scheide eines Blattes, dessen reducirte Spreite zur Spitze der Schuppe wird. Meist sind zwei oder vier Kelchschuppen, seltener sechs. Das oberste Paar ist in der Regel vom Kelche durch kein deutliches Internodium getrennt, oft rückt auch das zweite, respective sogar das dritte Paar zum Kelche hinauf; nur in seltenen Fällen ist das oberste Schuppenpaar vom Kelche durch ein deutliches Internodium getrennt, so bei *D. glacialis* hie und da, bei *D. microlepis* aber meistentheils.

Die Kelche sind walzig-glockig oder (besonders auffällig bei *D. microlepis*) obconisch-glockig, etwa dreimal länger als weit, oben am weitesten. Die *Alpini* haben also relativ weite Kelche, was auch mit ihrer Wenigblüthigkeit zusammenhängt. Je weniger Blüthen ein *Dianthus* zur Entwicklung bringt und je weniger dicht diese beisammenstehen, desto weiter sind ihre Kelche. Auf der Fläche sind die Kelche kahl, nur der Rand der meist nicht sehr spitzen, breiten Zähne ist gefranst. Der relativ weichen Consistenz aller Theile der *Alpini* entsprechend, sind auch ihre Kelche nicht besonders steif. Die Färbung derselben ist dunkelpurpurn bis schwärzlichpurpurn und erstreckt sich meist auch in zarteren Tönen auf den Basaltheil der Schuppen und obersten Blätter. Selten sind die Kelche ohne Purpurfärbung oder nur sehr schwach gefärbt.

Die Petalen sind purpurn, ausnahmslos am Grunde der Platte bebärtet, am Rande unregelmässig kerbig-gezähnt, die Platte von grossen Dimensionen, immer länger als der halbe Kelch.

---

[1] Unter Kelchlänge verstehe ich immer die Länge des Tubus sammt der der Zähne.

Die *Alpini* sind constante, wenig veränderliche Arten von offenbar hohem Alter, deren einige schon im Aussterben begriffen sind. Die ihnen zunächststehenden Arten sind in den *Glauci* und *Asperi* der Sectio *Barbulatum* zu suchen.

Die *Glauci* sind vorwiegend pontische Typen, es gibt aber unter ihnen auch einige alpine und arktische Racen, welche an verschiedenen Punkten des Areales dieser Gruppe zur Differenzirung gelangten. Sie sind perenne Arten von rasigem Wuchse. Doch nur die Rasen gewisser alpiner Formen gleichen denen der *Alpini* im Habitus, indem, wie bei *D. neglectus* und mit ihm nahe verwandten Formen des *D. Seguierii*, die Internodien der sterilen Blattbüschel verkürzt sind und die fertilen Sprosse an der Basis der Blüthenstengel eine aus mehreren Blattpaaren gebildete Rosette haben, deren Blätter länger sind als die Stengelblätter und die auch während der Anthese erhalten bleiben. Wenn nun die Hauptaxe viele fertile und sterile Sprosse treibt, werden die Rasen compact und es gleicht so *D. neglectus* in der Rasenbildung nicht nur den *Alpini*, sondern auch den meisten anderen Alpennelken. Die Rasen der östlichen Arten, auch der niederwüchsigen, wie *D. repens*, sind aber meist von denen der *Alpini* dadurch verschieden, dass die Blätter an der Basis der blühenden Stengel, durch deutliche Internodien getrennt, keine Rosette mehr bilden und kürzer sind, als die Stengelblätter, oder doch nur gleichlang, während sie bei den hochwüchsigen Formen zur Blüthezeit überhaupt schon vertrocknet oder abgefallen sind. Indem nun ausserdem auch die sterilen Büschel grosse Internodien zwischen den Blattpaaren haben, bekommen eben die Rasen eines *D. suaveolens*, *pratensis*, ja zum Theil *repens*, ein von denen der *Alpini* ganz abweichendes Aussehen. Nur alpine Arten, wie *D. neglectus* u. A., sind niederwüchsig und haben nur zwei bis vier deutliche Stengelinternodien und werden hin und wieder auch acaul. Die meisten Arten der Ebene aber werden höher als selbst *D. nitidus*, und ihre Stengel haben viele (acht bis zehn und mehr) Internodien. Selbst der arktische *D. repens* zeigt oft mehr als vier Stengelinternodien, weil eben auch die unteren Stengelblätter durch solche getrennt sind.

Die niederwüchsigen Arten sind ein- bis wenigblüthig (als constant einblüthig kann ich nur *D. Raddeanus* m. nennen, von welchem ich aber nur einige Exemplare sah); die hochwüchsigen Arten sind vielblüthig, meist reichlich rispig verzweigt, oft aber sind die Blüthen einander so sehr genähert, dass sie fast ein Köpfchen bilden. Es herrscht diesbezüglich, wie überhaupt in den meisten Merkmalen, bei den *Glauci* sehr grosse Mannigfaltigkeit. Die Stengel sind immer aufrecht, rundlich oder undeutlich vierkantig, je höher, mit desto dickeren Knoten, grün oder meergrün gefärbt und oft überlaufen, nicht stark oder gar nicht glänzend, kahl (mit der schon bei den *Alpini* erwähnten Einschränkung) oder aber mehr minder, oft sehr stark asperirt.

Die wichtigsten Unterschiede von den *Alpini* liegen aber in den Blättern,[1] die am Stengel meist sehr in den Vordergrund treten, während sie bei den *Alpini* an der Basis überwiegen. Die Blätter stehen unter halbrechten oder kleineren Winkeln von der Axe ab, welcher sie niemals angedrückt sind, und sind sehr oft so lang oder länger als die zugehörigen Internodien. Meist sind sie gerade, selten nach aussen gebogen. Immer sind sie lineal bis lineal-lanzettlich, gegen die Spitze zu nicht verbreitert, spitz, sehr selten, wie bei *D. repens*, die untersten stumpflich, zumeist flach, dünn, steiflich, meist auf der Fläche kahl, am Rande fein, oft kaum merklich asperirt, selten auch auf der Fläche rauh, meist meergrün, nicht selten angelaufen. In Folge der dünnen Beschaffenheit der Blätter treten auf der Unterseite derselben drei bis fünf Nerven, manchmal an der Basis auch mehr, deutlich hervor, von denen jedoch die äussersten niemals randläufig werden. Die Blätter sind flach, am Grunde oberseits nur schwach gerinnt, die verwachsenen Scheidentheile nicht aufgeblasen, etwa ebenso lang als weit, dicht den Knoten des Stengels anschliessend, die häutigen Ränder der Blattbasis meist unscheinbar.

Die Schuppen sind meist krautig, aber steifer als bei den *Alpini*, selten, wenn die Blüthen sich zu köpfchenartigen Inflorescenzen aggregiren, werden sie skariös. Der Übergang

---

1 Siehe Taf. II, Fig. 7—9.

der Blätter in Schuppen ist theils ein allmäliger, theils ein plötzlicher. In Gestalt, Grösse und Consistenz sind diese oft innerhalb ein und derselben Species von grosser Mannigfaltigkeit, so dass in den Schuppen wenig für die *Glauci* Gemeinsames zu finden ist. Die Verschmälerung des Basaltheiles in die Spitze ist bald, wie bei den *Alpini*, eine allmälige, bald wieder, wie bei den *Asperi*, plötzlich, die Spitze selbst bald vom Kelche weg nach aussen gebogen, bald winkelig vom Basaltheil absetzend oder dem Kelche anliegend, bald krautig, grün, bald scariös, bleich. Die Schuppen sind entweder etwa so lang als der Kelch, oder oft wieder kaum halb so lang. Zu jeder Blüthe gehören ihrer zwei bis sechs. Gewöhnlich sind mindestens die obersten dem Kelche anliegend, sehr selten, wie bei *D. repens*, auch diese von ihm durch ein Internodium getrennt. Auf der Fläche sind die Schuppen kahl, am Rande weniger als bei den *Alpini* oder gar nicht gewimpert. In der Färbung variiren sie wie die Kelche.

Diese sind cylindrisch-glockig, um so enger, je mehr Blüthen eine Pflanze entwickelt und je dichter gedrängt diese stehen. Von Kelchen, die fast noch weiter sind als die weitesten der *Alpini* (so bei dem oft einblumigen *D. repens*), sind alle Übergänge bis zu solchen, welche im Vergleich zur Länge fast ebenso eng sind, wie die mancher *Asperi*. Wenngleich die Kelche oft im untersten Drittel am weitesten sind, ist dies nie so auffällig, dass man sie, analog denen mancher *Asperi*, »ventricosi« nennen könnte. Je enger die Kelche sind, desto länger und spitzer werden die Zähne. In den Längendimensionen stimmen die Kelche mit denen der *Alpini* überein. Sie sind, vom gefransten Rande der Zähne abgesehen, kahl und von ziemlich steifer Consistenz. In der Steifheit ihrer Theile halten die *Glauci* zwischen den weichen *Alpini* und den meist starren *Asperi* im Allgemeinen die Mitte ein. An Kelchen des *D. humilis*, die eine bereits reifende Kapsel umschlossen, beobachtete ich im Herbar die mir für ihre Consistenz charakteristisch erscheinende Thatsache, dass sie durch Längsrisse aufsprangen. An Kelchen der *Alpini* sah ich dies nie, an solchen der *Asperi*, namentlich der verrucosen, sehr häufig. Die Kelche sind gleich den Schuppen bleichgrün oder meergrün gefärbt,

häufig aber mit violettem Tone, der von dem meist dunkelpurpurnen der *Alpini* erheblich verschieden ist.

Die Petalen sind purpurn, am Rande kerbig gezähnt, am Grunde der Platte bebärtet, nur bei *D. repens* häufig kahl. Die Platte ist immer so lang oder länger als der halbe Kelchtubus, bei den ein- bis wenigblüthigen *D. repens*, *neglectus* u. s. w. ebenso gross wie die grössten Petalenplatten bei den *Alpini*.

An *D. neglectus* beobachtete A. Kerner, dass sich die Corolle zur Nachtzeit schliesst, während sie bei *D. alpinus*, *glacialis* u. A. offen bleibt.[1] Während sich die *Alpini* habituell durch ihren rasigen Wuchs als fast ausschliesslich alpine Typen präsentiren, sind die *Glauci* durch das massige Überwiegen des Laubes am Stengel gekennzeichnet.

Die sehr grosse Variabilität der *Glauci* und das Vorhandensein sehr vieler Zwischenformen zwischen vielen ihrer Arten gestatten den Schluss, dass sie eine vielfach noch in Differenzirung begriffene Gruppe sind. Im pontischen Gebiet hat sich der Zweig des *D. campestris, humilis* u. A. zu gewisser Selbstständigkeit abgesondert. Ihre nächsten Verwandten sind die *Alpini*, *Asperi* und wohl auch die Gruppe des *D. barbatus*.

Die *Asperi* sind eine ungemein reich gegliederte Gruppe. Weitaus die grösste Zahl ihrer Arten findet sich im Mediterrangebiet. Der Formenreichthum ist so gross, einzelne Glieder weichen schon so sehr von einander ab, dass es, gemäss meinen Ausführungen auf S. 1060 ff., fast zweckmässiger erschiene, an die Stelle dieser einen grossen mehrere Gruppen kleineren Umfanges zu setzen: so die Reihe der Arten mit langen, engen Kelchen, kleinen Petalen und kurzen, scariosen Schuppen, die sich um *D. deltoides* und *pubescens* gruppiren, ferner die grossblumigen Arten mit weiten Kelchen und langen, krautigen Schuppen aus der Verwandtschaft des *D. pruinosus*, *aristatus* und Andere mehr. Doch unterlasse ich die genaue Durchführung dieser Gliederung, weil sie ebenso wie die Aufzählung aller jener Typen, die eventuell noch aus anderen Sectionen

[1] Inwieweit dieses interessante biologische Merkmal eventuell zu verallgemeinern und vielleicht als Gruppencharakter für die *Glauci* oder einen Theil derselben zu verwenden wäre, bleibt noch zu untersuchen. Vergl. S. 1133.

Williams' auszuscheiden und naturgemäss zu den *Asperi* zu stellen wären, schon jenseits des Rahmens dieser Arbeit liegt.

Die Arten der *Asperi* sind perenn und ausser *D. viridescens* rasigen Wuchses. Einige niederwüchsige alpine Typen (*D. Sibthorpii, Seidlitzii* u. s. w.) haben die Rasenbildung, wie sie für die *Alpini*, für *D. neglectus* unter den *Glauci* und für viele andere alpine, ja selbst manche nicht alpine niederwüchsige Nelken charakteristisch ist. Die Rasen der meisten Arten dieser Gruppe aber werden sehr locker, indem die Basalblätter der fertilen Büschel kaum länger oder kürzer als die Stengelblätter sind, häufig durch Internodien von einander getrennt werden oder zur Blüthezeit vertrocknen (Boissier nennt die unteren Blätter der *Verruculosi* »emarcida«) und abfallen, und auch die Blattpaare der sterilen Büschel durch längere Internodien getrennt sind. Solche Rasen weichen dann sehr auffällig von denen der *Alpini* ab. Es sei hier hervorgehoben, dass alle diese Unterschiede in der Rasenbildung graduell, durch viele Zwischenformen vermittelt sind. Unter den *Asperi* gibt es von acaulen Formen *(D. myrtinervius)* bis zu hochwüchsigen, deren Stengel 7—8 Internodien und darüber haben, alle Übergänge. Die Axen der niederwüchsigen und acaulen Arten sind einblüthig (stets einblüthig ist z. B. *D. myrtinervius*) oder wenigblüthig, die hochwüchsigen Arten haben rispig verzweigte Blüthenstengel, selten sind die Blüthen köpfchenartig gehäuft *(D. axilliflorus)*. Die Stengel sind aufrecht, stielrundlich, oft aber ausgeprägt vierkantig, meist schlanker und mit kleineren Knoten als die der *Glauci*, sehr oft trichomirt, entweder durch Höcker rauh oder durch kleine Härchen flaumig, seltener kahl *(D. Lusitanicus)*, grün, meist nicht glänzend. Die Stengelblätter sind hier häufig klein, viel kürzer als ihre Internodien, unter sehr kleinem Winkel vom Stengel abstehend oder ihm angedrückt, selten recurvat, womit der oft besonders schlanke Habitus solcher Mediterrannelken zusammenhängt. — Als besonders auffälliges Beispiel eines solchen Wuchses nenne ich *D. caespitosus* Thunbg., der allerdings der Capflora angehört, mit seinen kleinen, pfriemlichen Blättern. Die breitkelchigen Formen, wie *D. pruinosus*, haben aber grosse Stengelblätter, bei den alpinen Formen sind die Blätter der Basalrosetten die längsten.

Die Blätter[1] sind meist lineal, ohne Verbreiterung im obersten Drittel, spitz, selten lanzettlich bis elliptisch, manchmal auch stumpf, dünn oder dicklich, steif bis starr, in der Farbe sehr variabel, meist glanzlos, häufig unterseits auf den Nerven durch spitze Trichome rauh; die Nerven treten auf der Unterseite deutlich hervor, und zwar ein Mittelnerv und zwei starke Seitennerven, welche oft den verdickten Rand umsäumen und dazwischen oft kleinere, bis gegen die Mitte zu sich verlierende Nerven. Die Blätter sind unterseits durch die stark hervortretenden Nerven manchmal gefurcht. Die verwachsenen Theile der Blattscheiden sind gewöhnlich, wie auch die häutigen Ränder an der Blattbasis, unscheinbar.

Kelchschuppen sind zwei bis zehn und mehr. Die obersten sind in der Regel durch kein Internodium vom Kelche getrennt. Entweder sind sie kurz, kaum halb so lang als der Kelch, oft plötzlich in ein kurzes, steifes, dem Kelche anliegendes Spitzchen zusammengezogen, trockenhäutig, bleich und starr (*D. deltoides* u. s. w.) oder fast ebenso lang oder länger als der Kelch, meist allmälig in eine oft lange, lineale, winkelig vom Basaltheile abstehende oder nach aussen gekrümmte Spitze verschmälert, krautig, grün, oder im breiten Rande des Basaltheiles purpurn gefärbt, steif, manchmal stechend (*D. pruinosus* u. s. w.). Im ersteren Falle ist der Übergang der Blätter in Schuppen ein unvermittelter, in letzterem ein sehr allmäliger. Natürlich gibt es zwischen beiden Extremen viele Zwischenformen. Auf der Fläche sind die Schuppen kahl oder, was ich bei *Alpini* und *Glauci* niemals sah, zart trichomirt, am Rande wenig oder gar nicht gewimpert.

Nach den Kelchen kann man Formen mit engen Kelchen unterscheiden, die etwa fünfmal länger sind als weit, und solche mit weiten Kelchen, deren Länge den Durchmesser nur um das Drei- bis Vierfache übertrifft. Zumeist sind die Kelche im unteren Drittel bauchig erweitert und nach oben verschmälert. Oft erreichen sie bedeutende Längendimensionen (so bei *D. pruinosus* bis zu 26 *mm* und mehr). Die Zähne sind lanzettlich bis schmallanzettlich, oft sehr spitz ausgezogen und von ebenso steifer Consistenz wie die Kelche. Oft, namentlich bei

[1] Siehe Taf. II, Fig. 1 *b*, *c*, 2 *b*, 4—5 *b*.

verruculosen Arten, beobachtete ich im Herbar, dass die Kelche nach dem Verblühen an mehreren Seiten durch Risse der Länge nach springen. Die Färbung der Kelche ist mattgrün bis bleichgrün oder hellpurpurn bis schwärzlichpurpurn, nicht violett, wie es oft für die *Glauci* typisch ist. Die Kelche sind am Rande der Zähne gefranst, auf der Fläche kahl, oft aber, namentlich im oberen Theile mit zarten Wimperchen oder Höckerchen besetzt, oder schliesslich warzig *(Verruculosi)*.

Die Petalen sind am Rande der Platte unregelmässig kerbig gezähnt, am Grunde derselben bebärtet; die Platte ist in ihrer Färbung und Grösse sehr variirend, weiss oder purpurn, bald viel kürzer als der halbe Kelchtubus (bei engkelchigen), bald länger als der halbe Kelch, manchmal denen des *D. alpinus* nahekommend (bei weitkelchigen).

Auch die *Apseri* sind, was aus ihrer Variabilität, dem Reichthum von in einander übergehenden Formen hervorgeht, noch in Differenzirung begriffen. Ausser den *Alpini* und *Glauci* sind ihnen wohl noch die *Armeria*-Nelken und manche Glieder der Sectio *Fimbriatum* nahestehend.

Ich gehe jetzt zu meiner eigentlichen Aufgabe, der Besprechung der Subsectio *Alpini* über.

III. Subsectio Alpini m.

Dianthi radice fusco, lignoso, parum ramoso perennes, ramis fertilibus in caules floriferos elongatis et sterilibus fascicularibus plus minus dense aggregatis caespitosi vel pulvinati. C a u l e s f l o r i f e r i b a s i r o s u l a f o l i o r u m i n s t r u c t i, e r e c t i v e l e r e c t o - a d s c e n d e n t e s, 1—5 f l o r i, teretiusculi vel teretes, g l a b e r r i m i, rarius (in omnibus speciebus) tuberculis minutis sparsissimis praediti, virides, saepe nitidi. F o l i a patentia vel erectopatentia (caulina), sessilia, linearia vel lineari-lanceolata vel oblonge obovata, i n a p i c e m s a e p e d i l a t a t a, s u p r a c a n a l i c u l a t a, c r a s s i u s c u l a, mollia, u n i - t r i n e r v i a, nervis lateralibus vix conspicuis saepissime non marginantibus, i n f a c i e g l a b e r r i m a, margine basali vaginante membranaceo scabriuscula, laete viridia vel glaucescentia, saepe nitida, i n f e r i o r a o b t u s i u s c u l a v e l o b t u s a, caulina saepe acutiuscula-

acuta, saepe recurvata. Pars foliorum caulinorum basi connata[1] plus minus inflata, nodium caulis circumvalvans, diametrum longitudine aequans-duplo superans. Squamae 2—6, longitudine variabiles, subherbaceae vel herbaceae, rigidiusculae, in margine minute vel non scabridae, parte basali ovata vel ovali plerumque sensim producta in acumen saepe recurvatum. Flores erecti. Calyces cylindraceo-campanulati vel obconico-campanulati, rigidiusculi, diametrum longitudine duplo-triplo (cum dentibus) superantes, 35 vel 45 striati, in facie sicut squamae glaberrimi et plus minus obscure purpurei, dentibus quincuncialiter se tegentibus, in margine ciliolatis. Petalorum lamina deltoideo-spatulata, attenuata in unguem calyce vix excedentem, calycis dimidium longitudine adaequans vel superans, semper barbulata et in margine exteriore irregulariter crenulato-dentata. Germen oblonge ellipsoideum, glabrum. Capsula non in omnibus speciebus nota.

Nach der Art der Rasenbildung theile ich die Subsectio *Alpini* in zwei Untergruppen, von denen jede die anscheinend nächst verwandten Arten umfasst. Die erste derselben enthält die Arten, deren Rasen durch Verlängerung der Achsen der sterilen Blattbüschel locker sind; hieher gehören: *D. sursumscaber* Borb., *D. nitidus* W. K., *D. alpinus* L. Die Arten der zweiten Untergruppe: *D. microlepis* Boiss., *D. Freynii* Vand., *D. glacialis* Hänke (inclusive *gelidus* Schott, Nym., Kotschy) haben durch Verkürzung der sterilen Achsen sehr dichte bis polsterige Rasen.

A. Dianthi caudiculorum sterilium internodiis elongatis laxe caespitosi. Caules folia basalia longitudine semper multum superantes. — Radix tenuis saepe oblique in substratum descendens.

1. Dianthus sursumscaber Borbás, Természetrajzi Füzetek, XII, p. 41 et 56 (1889) (pro var. *D. nitidi*).

Syn. *Dianthus nitidus* Grisebach, Spic. flor. Rum. Bith. I, p. 192, 193 (1843); Boissier, Flor. Orient. I, p. 505, 506 (1867); non Waldstein et Kitaibel, Descr. et ic. plant. rar. Hung. II, p. 209, tab. 191 (1805). *Dianthus Scardicus* Wettstein, Beitrag zur Flora Albaniens in Bibl.

[1] Pars foliorum connata = vagina fol Williams.

bot. 26, S. 31, 32 (1892). *Dianthus myrtinervius c Scardicus* Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.), XXIX, p. 421 (1893).[1]
Ic. Wettstein, l. c. Taf. II, Fig. 1—5.

Caules floriferi ca. $1^1/_2$—6 *cm* alti, 2—3 internodiis elongatis, uniflòri. Folia erecto-patentia, linearia vel anguste lineari-lanceolata, in apicem parum dilatata, rigidiuscula, trinervia, nervis lateralibus fere marginantibus, in margine usque ad apicem membranaceo denticulis minutis rectis sursumscabriuscula, viridia, basalia ca. 10—38 *mm* longa, 2—2·5 *mm* lata, caulina multo breviora et angustiora, internodia non superantia, non recurvata. Pars connata diametrum longitudine non superans. Squamae 2, rarius 4, herbaceae, e parte basali ovali vel obovata, obscure purpurea, viridi vel pallida, obsolete multinervia plus minus sensim productae in cuspidem linearem, saepius viridem, rectam, manifeste trinerviam, calyci accumbentem vel patentem, partem basalem longitudine aequantem vel parum superantem; summae calyci accumbentes, dimidium eius non multum superantes vel rarius longitudinem totius calycis aequantes, circa 6·5—9 (raro ad 12) *mm* longae. Calyx obconico- vel campanulato-cylindricus, 10·5—12 *mm* longus, 4 *mm* latus, obscure purpureus, rarius viridis, obsolete 35 striatus, rigidiusculus, dentibus late lanceolatis vel basi subobcordata ovatis vix cuspidatis, apice interdum scariosis. Petalorum lamina calycis tubo brevior, ca. 7—8 *mm* longa, 7—9 *mm* lata, in margine exteriore parum crenulato-dentata.

Geographische Verbreitung.

Nördliches Šar-Dagh-Gebirge. — Alpine Region.

Standortsverzeichniss.[2]

Albanien: Scardus (Grisebach, 1842, hb. B.[3] O.! als *D. nitidus* Griseb.). Scardus, in pascuis montis Ljubitrn,

[1] Den mit *D. Scardicus* synonymen *D. sursumscaber* führt Williams, l. c. p. 422, noch separat an als *D. nitidus c sursumscaber.*

[2] Dieses Standortsverzeichniss ist gleich den folgenden nur nach eingesehenen Exemplaren zusammengestellt.

[3] Es bedeutet:

hb. B.: Herbar Boissier (Genf) (auch das Herbar Barbey-Boissier stand mir zur Verfügung); hb. D.: Herbar A. v. Degen (Budapest); hb. Dü.: Herbar

ca. 2600 *m* (Dörfler, iter Turcicum, 1890, hb. D., hb. H. hb. U. O.! als *D. Scardicus* Wettst.).

Grisebach (l. c.) gibt noch die Kobelica als Standort dieses *Dianthus* an.

Diese Pflanze wurde zuerst von Grisebach am Scardus gesammelt und als *D. nitidus* beschrieben. In Boissier's »Flora orientalis« findet sie sich, etwas abweichend beschrieben, als *D. nitidus* wieder. Borbás constatirte nach einem Grisebach'schen Originalexemplar, dass diese Pflanze des Scardus vom *D. nitidus* der Karpathen verschieden sei, und nannte sie unter Anführung dieser Unterscheidungsmerkmale *D. nitidus* var. *sursumscaber*. Wettstein erst hat die Bedeutung dieser Nelke als selbstständige Art hervorgehoben, indem er einen von Dörfler 1890 am Ljubitrn gesammelten *Dianthus* als *D. Scardicus* ausführlich beschrieb und es als zweifellos hinstellte, dass derselbe mit dem Grisebach'schen *D. nitidus* identisch sei. Ich konnte mich nun von dieser Identität auf Grund eines Vergleiches eines Originalexemplares der Grisebach'schen Pflanze mit solchen Wettstein's überzeugen. Die Übereinstimmung ist, abgesehen von dem wohl durch einen tieferen, üppigeren Standort veranlassten etwas höheren, laxeren Wuchse der Grisebach'schen Pflanze, eine vollständige, und es ist somit gewiss, dass die Namen *D. nitidus* Grisebach, Boissier,

des Museum Francisco-Carolinum in Linz und Herbar A. Dürrnberger (Linz); hb. H.: Herbar E. v. Halácsy (Wien); hb. J.: Herbar des Museum Ferdinandeum in Innsbruck; hb. K.: Herbar A. v. Kerner (Wien); hb. Kl.: Herbar des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten in Klagenfurt; hb. L.: Herbarien des Landesmuseums zu Laibach; hb. M.: Herbar des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien; hb. P.: Herbar des botanischen Institutes der deutschen k. k. Universität in Prag; hb. Pe.; Herbarium Rossicum und Herbarium generale aus Petersburg; hb. P. I.: Herbarien des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Universität Wien (Herbarium Pokorny und Herbarium Reichardt); hb. S.: Herbar des städtischen Museums und des botanischen Gartens zu Salzburg; hb. U.: Herbar des botanischen Museums der k. k. Universität Wien (inclusive Herbar Keck); hb. Z.: Herbarien der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.

D. nitidus var. *sursumscaber* Borbás und *D. Scardicus* Wettstein ein und dieselbe Pflanze bezeichnen, die aber, wie Borbás und Wettstein nachgewiesen haben, von *D. nitidus* W. K. der Karpathen verschieden ist.

Habituell ist unsere Pflanze durch die kleinen, nur wenig Stämmchen bildenden Rasen auffallend, sowie durch die allen *Alpini* des Balkans zukommende steifliche Tracht. Die dem *D. sursumscaber* zunächst stehenden Arten sind *D. nitidus* W. K. und *D. alpinus* L. Von *D. nitidus* W. K. unterscheidet er sich folgendermassen: Gemäss seinem alpinen Vorkommen sind seine Stengel sehr nieder, höchstens etwa 6 *cm* lang, und einblüthig — zweiblüthige, wie Boissier (l. c.) angibt, sah ich niemals, doch mag die Pflanze in tieferen Lagen immerhin zweiblüthig werden — dünn, mit kleinen Knoten und höchstens drei deutliche Internodien entwickelnd, während der nicht hochalpine *D. nitidus* hochwüchsiger ist, mit meist über 6 *cm* bis zu 40 *cm* hohen, kräftigen, mit starken Knoten versehenen Stengeln, die meist mehr als drei bis acht verlängerte Internodien haben und meist zwei- bis fünfblüthig, selten einblüthig sind. Die Blätter des *D. sursumscaber* sind steiflich, am Rande von gegen die Spitze zu gerichteten oder abstehenden geraden Zähnchen rauh (wie dies die meisten *Alpini* aufweisen), unterseits, wenigstens in getrocknetem Zustande, deutlich dreinervig, mit gegen die Spitze zu fast oder ganz den Rand umsäumenden Seitennerven, während *D. nitidus* viel breitere, längere, weiche, schlaffe Blätter hat, welche am Rande von groben, gegen die Basis gerichteten, oft schwach hakig gekrümmten Zähnen rauh sind, und bei denen nur der Hauptnerv unterseits deutlich hervortritt, während die nie den Rand umsäumenden Seitennerven nicht oder kaum sichtbar sind. Grisebach und nach ihm auch Boissier bezeichnet die Blätter seines *D. nitidus* als einnervig, was wohl auf ein von ersterem begangenes Versehen zurückzuführen ist, das dann in Boissier's Diagnose übergieng. Wenigstens ist das von mir gesehene Exemplar des *D. nitidus* Griseb., allerdings nicht deutlich, dreinervig. Die Blätter der sterilen Büschel und die Basalblätter der Stengel stehen bei *D. sursumscaber* unter spitzeren Winkeln von den Achsen ab, als bei *D. nitidus* W. K.

wodurch auch der Habitus beider Pflanzen ein verschiedener wird. Die Schuppen sind bei *D. nitidus* in ein schmäleres Spitzchen zusammengezogen als bei *D. sursumscaber*. Bei *D. nitidus* sind ihrer immer oder doch zu allermeist vier, bei *D. sursumscaber* meist zwei, selten vier, bei diesem ist ihre Spitze deutlich dreinervig, bei jenem fast enerv. Die Kelche des ersteren sind etwas länger, die Kelchzähne schmäler, nicht scarios und viel spitzer ausgezogen als die hin und wieder zu oberst trockenhäutigen des *D. sursumscaber*. Die Petalen sind bei *D. nitidus* am Rande viel tiefer kerbig gezähnt als die des *D. sursumscaber*.

Trotz dieser Unterschiede stehen sich diese beiden Arten sehr nahe. Ausser in den für alle *Alpini* gemeinsamen Merkmalen und in dem durch die Verlängerung der Internodien der sterilen Achsen veranlassten lockeren Wuchs gleichen sich die Pflanzen noch in der dunkelpurpurnen Färbung und oft undeutlichen Striatur der Kelche.

Von dem gleichfalls sehr nahe stehenden *D. alpinus* ist *D. sursumscaber* durch die steiferen, kürzeren und schmäleren, vorn kaum verbreiterten, deutlich dreinervigen Blätter, welche unter spitzeren Winkeln von den Achsen abstehen, die kleineren, steiferen Schuppen, die viel engeren, kürzeren Kelche, bedeutend kleineren Petalen und das dunklere Colorit der Schuppen und Kelche auseinanderzuhalten; er gleicht ihm aber in den stumpfen Kelchzähnen.

Von *D. microlepis, Freynii* und *glacialis* unterscheiden ihn seine durch die langen, sterilen Sprosse lockeren Rasen, von *D. microlepis* ausserdem die beblätterten Stengel, breiteren Blätter, dem Kelch anliegenden bespitzten Schuppen, schwach gestreiften Kelche, grösseren Blumen, von *D. Freynii* der Besitz von meist nur zwei Kelchschuppen, die in der Regel kürzer sind, die nach unten verschmälerten, dunkleren Kelche, von *D. glacialis* die Steifheit aller Theile, die Basalblätter, die viel kürzer sind als die Blüthenstiele, die viel kleineren, kürzeren Kelche u. s. w.

Williams führt den *D. sursumscaber* zweimal an. Einmal als *D. nitidus c sursumscaber* und das zweitemal als *D. myrtinervius c Scardicus*. Dem *D. myrtinervius* steht *D. sursum-*

scaber nicht sehr nahe. Durch die etwas rauhen Achsen, die kurzen, breit lanzettlichen, sehr auffällig randnervigen Blätter, welche dicht gedrängt an den Achsen sitzen, die breite Spitze der Schuppen, sowie die bedeutend kleineren Petalen und die kleineren Kelche, deren Zähne auf der Fläche gewimpert sind, in morphologischer Beziehung sehr wesentlich von *D. sursumscaber* verschieden, weicht *D. myrtinervius* durch seine niedergestreckten Stämmchen und die in den Rasen sitzenden Blüthen auch im Habitus sehr bedeutend von diesem ab. *D. myrtinervius* gehört, wie ich später[1] näher ausführen werde, in den Verwandtschaftskreis des allerdings den *Alpini* nicht fernstehenden *D. deltoides*. Wenn Williams den *D. Scardicus* dem *D. myrtinervius* etwa deswegen subsumirt, weil er wie dieser im Scardus wächst, so ist darauf zu entgegnen, dass gerade die Thatsache, dass zwei morphologisch so scharf geschiedene Typen wie *D. sursumscaber* und *myrtinervius* in sehr nahe aneinander liegenden Arealen vorkommen, ohne durch irgendwelche Übergangsformen verbunden zu sein, dafür spricht, dass dieselben nicht allzu nahe verwandt sind.

Auch *D. pubescens* Sibth. Sm. unterscheidet sich durch die häufige Behaarung der Stengel und Blattflächen, den oft hohen Wuchs und die Mehrblüthigkeit, immer aber durch die linealen, spitzen, dünnen Blätter, die plötzlich zugespitzten, steifen, oft scariosen Schuppen und die langen, nach oben sich verschmälernden, engen Kelche und deren lange, sehr spitze Zähne wesentlich von *D. sursumscaber* und gehört in einen dem *D. deltoides* nahestehenden Formenkreis der *Asperi*. Er gehört nicht in den Kreis der *Alpini*, und Boissier, der ihn auf Grund eines künstlichen Gruppirungsmerkmales, des Besitzes zweier Schuppen, zu *D. microlepis* und *myrtinervius* stellt, sagt selbst, dass er dem *D. glutinosus* Boiss. Heldr., also einem den *Alpini* schon sehr fernestehenden Typus, verwandt ist.

Borbás scheint mir dadurch, dass er den *D. sursumscaber* dem *D. nitidus* als Varietät subsumirte, den phylogenetischen Beziehungen dieser beiden von einander verschiedenen endemischen Typen, deren Areale durch etwa sieben Breitegrade von

[1] Vergl. S. 1158 ff.

einander getrennt sind, ohne dass im Zwischenraume irgendwelche intermediäre Glieder vorkämen, nicht den richtigen Ausdruck gegeben zu haben. Wäre zufällig ***D. nitidus*** später als ***D. sursumscaber*** entdeckt worden, so hätte er consequenter Weise den ersteren dem letzteren subsumiren müssen (denn die Areale beider sind gleich eng), was ebenso unzutreffend wäre. Erst von Wettstein wurde hervorgehoben, dass ***D. nitidus*** Griseb. als selbstständige Art im Sinne einer pflanzengeographischen Race aufzufassen und neben ***D. nitidus*** W. K. zu stellen sei. Betreffs ihrer Abstammung kann man nur muthmassen, dass sich *D. nitidus* W. K. und ***sursumscaber*** Borb. nebst einigen anderen Arten in verschiedenen Arealen unter geänderten Vegetationsbedingungen einst aus einer gemeinsamen Stammart herausgebildet haben.

Der Endemismus und geringe Formenreichthum des *D. sursumscaber* lassen schliessen, dass er ein alter Typus ist. Er ist wohl Kalkpflanze. Ein Vorkommen der Pflanze in benachbarten Gebirgsstöcken (z. B. auf den höchsten Bergen Montenegros) erscheint nicht ausgeschlossen.

2. Dianthus nitidus Waldstein et Kitaibel, Descr. et ic. plant. rar. Hung. II, p. 209, 210 (1805); Seringe in De Candolle, Prodr. I, p. 358 (1824); Neilreich, Diagn. Gefässpfl. Ung. Slav. S. 22, 23 (1867); Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.), XXIX, p. 421, 422 (1893) (excl. *b obtusus* et *c sursumscaber*).

Syn. *Dianthus alpinus* Aut. Hung. vet. non Linné, sec. Neilr. l. c.
Ic. Waldstein et Kitaibel, Descr. et ic. plant. rar. Hung. II, tab. 191 (1805). Reichenbach, Ic. flor. Germ. Helv. VI, fig. 5035 (tab. 261) (1844).

Omnium altissimus. Caules floriferi ca. 5—40 *cm* alti, 3—8 internodiis elongatis, 2—5 flori, rarius uniflori, nitidi, ad nodia saepe purpurascentes. Folia lineari-lanceolata, in apicem dilatata et angustata, mollia, subcarnosa, uni- vel obsolete trinervia, nervis lateralibus non marginantibus vix conspicuis, in margine usque ad apicem membranaceo, cartilagineo denticulis grossis, rectis vel in basin reduncis deorsum scabrida, obscure viridia, nitida, basalia patentia, diffusa, ca. 15—60 *mm* longa, 2—5 *mm*

lata, caulina multo minora, internodiis multo breviora, saepe recurvata. Pars circum nodia crassa connata longitudine variabilis, diametrum aequans vel duplo et plus superans (2·5—8·5 *mm* longa). Inflorescentia vel floribus omnibus breviter pedicellatis capituliformis vel inferioribus longius pedicellatis (pedicelli ad 60 *mm*) paniculata. Squamae 4, raro 2, subherbaceae, e parte basali ovali vel ovata, obscure brunneo-purpurea vel rarius viridi, obsolete multinervia sensim attenuatae in cuspidem angustam, subulatam, obscure purpuream, interdum recurvatam, subenervem, partem basalem longitudine vix aequantem; summae semper, inferiores saepius, calyci accumbentes, dimidio eius semper longiores, ad 10 *mm* longae. Calyx cylindrico-campanulatus, in basin vix attenuatus, 12—13·5 *mm* longus, 3·5—4·3 *mm* latus, atropurpureus, rarissime obscure viridis, obsolete vel manifestius 35 striatus, rigidiusculus, dentibus lanceolatis, saepe subulato-cuspidatis. Petalorum lamina calycis tubo brevior, ca. 9·5 *mm* longa, 8·5 *mm* lata, in margine exteriore manifeste et irregulariter crenulato-dentata. Flores vix odori.[1]

Geographische Verbreitung.

Auf den Kalkgebirgen des obersten Waag- und Árva-Thales in den nördlichen Karpathen. — Krummholzregion und subalpine Region.

Standortsverzeichniss.[2]

Ungarn: Choč, Com. Liptau et Árva, Kitaibel ex hb. Zahlbruckner O.! hb. P. (In graminosis subalpinis per regionem Mughi in monte Chočs supra thermas Lucsky; solo dolomitico; 1600 *m* s. m. [locus classicus]. Pantocsek in Flora exs. Aust. Hung. No. 542). (Terrasses herbues de l'alpe calcaire Choč;

[1] Confer Waldstein et Kitaibel, l. c.

[2] Aus Galizien sah ich keine Exemplare der Pflanze. Sie soll aber im obersten Dunajec-Thale auf Kalkfelsen sich finden, was mit ihrem sonstigen Vorkommen nicht in Widerspruch steht. Vergl. z. B. Knapp, Pflanzen Gal. Buk. S. 342 (1872).

Fritze in Schultz herb. norm. nov. ser. cent. 1, No. 23). (Szontagh, 1863, hb. K., hb. U., hb. H., hb. L. u. s. w.). (Haszlinsky, hb. K., hb. Z., hb. M., hb. J., hb. P. J. u. s. w.) u. a. m. Sz. Miklós, Com. Liptau (Veselsky, hb. M.). In valle Szulow, Com. Trencsin, hb. P. (Wiemann, 1892, hb. U.). Hradek, Com. Liptau (hb. K., hb. M.). Roszudec (Stur, 1858, hb. K., hb. B., hb. M. — hb. Z.). Kleiner Krivan, Com.Turóc. (J. Wagner, 1891, hb. D. — hb. Z.). Lucsky (Borbás, 1892, hb. D., hb. M.), Blatnitzer Alpen (Stur, hb. Z.) u. a.

Durch seinen hohen Wuchs, die fast immer verzweigten, mehrblüthigen Stengel, sowie durch das dunkelgrüne Laub und die zu allermeist schwärzlich-purpurnen Schuppen und Kelche sehr auffällig. — Neben der vorhergehenden ist *D. alpinus* die ihm nächststehende Art.[1] In der Art der Rasenbildung, den weichen, subcarnosen, gegen die Spitze zu verbreiterten, sehr stumpfen Blättern stimmt *D. nitidus* mit *D. alpinus* überein. Die beiden Arten unterscheiden sich folgendermassen: *D. nitidus* ist viel hochwüchsiger als *D. alpinus*, mit meist mehr als vier bis acht langen Internodien an den Achsen und meist zwei- bis fünfblüthig mit oft langgestielten Seitenblüthen, während *D. alpinus* selten mehr als vier, fast niemals aber acht deutliche Internodien an den ein-, selten zwei- bis dreiblüthigen Stengeln hat mit fast ungestielten Seitenblüthen. Die Basalblätter des *D. nitidus* sind noch länger als die des *alpinus*, die Stengelblätter zwei- bis dreimal kürzer als die Internodien, bei *D. alpinus* meist gleich lang oder länger. Im Gegensatze zu fast allen anderen *Alpini* ist *D. nitidus* am Blattrande von gegen die Blattbasis gerichteten, oft hakig nach abwärts gebogenen, groben Zähnchen[2] rauh, während die Randzähnchen der Blätter bei allen anderen *Alpini* gerade, abstehend oder gegen die Blattspitze gerichtet, bei *D. alpinus* speciell auch ziemlich grob, bei den anderen aber zarter sind. Die Blätter des *D. nitidus* fühlen sich also, wie schon Waldstein und Kitaibel beschrieben,[3] am Rande rauh an,

[1] Vergl. auch Pax, Pflanzenverbreitung i. d. Karpathen in Engler u. Drude, Vegetation d. Erde II, S. 202 (1898).

[2] Siehe Taf. I, Fig. 8.

[3] »Folia denticulis minutissimis reversis serrulata et digitum sursum ducendo asperiuscula«.

wenn man an diesem von der Blattbasis gegen die Spitze mit dem Finger fährt. Das Laub des *D. nitidus* ist dunkelgrün und bleibt es auch in getrocknetem Zustande, während das hellere Laub des *D. alpinus* getrocknet zumeist gelblichgrün wird. Die Schuppen des *D. nitidus* sind kleiner, steifer, mit feinerer Spitze, die Kelche kürzer, enger, gegen unten mehr verschmälert, steifer, viel undeutlicher gestreift, mit spitzer ausgezogenen, schmäleren Zähnen, die Petalen von geringeren Dimensionen als bei *D. alpinus*. Die Färbung der Schuppen und namentlich der Kelche ist schwärzlichpurpurn, sehr selten durch Fehlen des Farbstoffes dunkelgrün, immer viel dunkler als bei *D. alpinus*. An im Prager Universitätsherbar befindlichen Exemplaren des *D. nitidus*, die im Prager botanischen Garten cultivirt worden waren, beobachtete ich eine auffällige Annäherung an *D. alpinus*. Die betreffenden Exemplare zeigen zwar die für *D. nitidus* charakteristische Randasperirung und dunkle Färbung der Blätter, sind ein- bis dreiblüthig mit langgestielten, bis fast sitzenden Seitenblüthen, entfernen sich aber von *D. nitidus* durch die im Verhältnisse zur Länge breiten Kelche (12 *mm* : : 4·5 *mm*) und breiteren Kelchzähne von minder steifer Consistenz, durch die weniger dunkle Färbung der Schuppen und Kelche und namentlich durch die grossen Dimensionen der dem Kelch an Länge gleichenden oder ihn sogar übertreffenden Petalenplatten (Länge bis 14 *mm*, Breite bis 11 *mm*) und nähern sich in allen diesen Merkmalen an *D. alpinus*. Wenn hier nicht eine Bastardirung vorliegt, was ja nicht ausgeschlossen ist, da *D. nitidus* und auch *alpinus* im Prager botanischen Garten damals in Cultur waren, ist diese Annäherung des *D. nitidus* an *D. alpinus* in der Cultur deshalb von grossem Interesse, weil sie zeigt, dass die beiden Arten sehr nahe miteinander verwandt sind.

Über die Unterschiede des *D. nitidus* von *D. sursumscaber* siehe dort (S. 1081); von *D. microlepis, Freynii, glacialis* unterscheidet er sich so auffällig, dass ich wohl nicht näher darauf einzugehen brauche.

Wenn seine Blüthen kurzgestielt sind und dicht gedrängt stehen, erinnert *D. nitidus* in der Inflorescenz entfernt an Arten der *Carthusiani*. Die spitzen Kelchzähne machen die Ähnlich-

keit noch grösser. Seringe (l. c.) macht sogar die Bemerkung: »Ad D. Carthusianorum accedere videtur ob calycem aristatum, sed folia enervia potius D. alpinum L. referrunt«. Natürlich ist die Ähnlichkeit mit den in Betracht kommenden *Carthusiani*, welche, selbst wenn sie wie *D. tenuifolius* Schur. einblüthig werden, immer spitze, grasartige Blätter, sehr lange, den Stengel dicht umschliessende verwachsene Theile der Blattscheiden und braune, scariöse Schuppen mit abgesetzter Spitze haben, nur eine äusserliche, und von einer nahen Verwandtschaft keine Rede.

Wohl mit Unrecht behauptet Neilreich (l. c.), dass *D. nitidus* die Mitte hält zwischen *D. alpinus* oder *glacialis* einerseits und *D. deltoides* anderseits. Mit *D. deltoides* scheint mir *D. nitidus* nicht näher verwandt zu sein als die anderen *Alpini*.

Williams (l. c.) unterscheidet zwei Varietäten der Pflanze:

»*b obtusus* Williams (Enum. sp. var. Dianthus in Journ. of Bot. XXIII, p. 345 [separati p. 17] [1885]).« Hat nach des Autors Beschreibung oben steif aufrecht verzweigte Stengel, lineal-lanzettliche Blätter, welche sämmtlich breiter und stumpfer als beim typischen *D. nitidus* sind, und eiförmig-elliptische Schuppen. Die Pflanze war mir leider nicht zugänglich, weshalb ich über sie nur Vermuthungen aussprechen kann. Sie kommt in Syrien vor. Obwohl aus Syrien bisher keine Art aus der Gruppe der *Alpini* bekannt ist, ist es immerhin möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, dass eine solche daselbst vorkommt. Ist nun *D. obtusus* wirklich eine solche, so gilt über ihn das bei *D. sursumscaber* Gesagte, dass man ihn dann nicht als Varietät des *D. nitidus*, sondern als selbstständige pflanzengeographische Race auffassen muss.

»*c sursumscaber* Borbás«, d. i. die bereits als selbstständige Art, *D. sursumscaber*, besprochene Pflanze.

D. nitidus ist in den Kalkgebirgen der nördlichen Karpathen in einem sehr beschränkten Areale endemisch. Dass er nicht in Siebenbürgen vorkommt, wie Schur[1] annahm, ist längst aufgeklärt (vergl. Borbás in Term. Füz. XII, p. 41, 56 [1889]).

[1] Enum. plant. Transs., p. 96 (1866).

Grisebach hat nach Borbás (l. c.) in seinem Exemplare von Steudel's »Nomenclator Botanicus« die Notiz gemacht, dass *D. nitidus* auch in Skandinavien vorkommt. Doch erscheint mir diese Angabe unwahrscheinlich. In der skandinavischen Literatur findet sich nirgends eine Bestätigung derselben. Schlosser und Vukotinovič[1] geben *D. nitidus* von der Visočica am Velebit-Gebirge in Croatien an, welcher Standort dann in ihre Flora Croatica (p. 322 [1869]) übergieng und auch in Neilreich's »Nachträge zu Maly's Enumeratio« (S. 266 [1861]) zu finden ist. Obwohl die Diagnose von Schlosser und Vukotinovič auf *D. nitidus* vollkommen passt, kommt derselbe doch gewiss nicht in Croatien vor, wie mir Herr Prof. Heinz in Agram mitzutheilen die Güte hatte.[2] Immerhin ist es übrigens nicht unmöglich, dass noch eine oder die andere dem *D. nitidus* oder *sursumscaber* nahe verwandte Art im Velebit oder einem der Gebirge des Balkan aufgefunden wird.

Sowohl der Endemismus des *D. nitidus* als auch seine scharfe Abgrenzung von verwandten Arten sprechen für sein hohes Alter.

3. Dianthus alpinus Linné, Species plantarum, ed. I, p. 412 (1753); Jacquin, Flora Austriaca, I, p. 32, 33 (1773); Seringe in De Candolle, Prodr. I, p. 362 (1824); Koch, Synopsis Flor. Germ. Helv., ed. II, p. 105 (1843—1845).

Syn. *Dianthus alpinus a typicus*, Regel in Bull. soc. nat. Mosc. XXXIV, 3, p. 529 (1861); *Dianthus alpinus a typicus*, Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot)., XXIX, p. 419 (1893).

Ic. Jacquin, Flora Austriaca, I, tab. 52 (1773); Curtis, Botan. Mag., IX, tab. 1205 (1795); Sturm, Deutschl. Flor., XIII, 51; Reichenbach, Ic. flor. Germ. Helv., VI, fig. 5036 (tab. 262) (1844) u. s. w.

Caules floriferi ca. 2—20 *cm* alti, 2—5 (rarissime ad 8) internodiis elongatis, uniflori, rarius 2—3 flori, floribus lateralibus fere sessilibus vel breviter pedicellatis. Folia lineari-lanceolata, in apicem dilatata vel oblonge obovata, mollia, subcarnosa, uni-vel obsolete trinervia, nervis lateralibus non marginantibus vix conspicuis,

[1] Syll. flor. Croat., p. 186 (1857).

[2] Vergl. Borbás in Öst. Bot. Zeitschr. XL, S. 384 (1890); Pax l. c. S. 186.

in margine usque ad apicem membranaceo denticulis rectis sursumscabrida, laete viridia, nitida, exsiccata saepius flavovirentia, basalia patentia, diffusa, ca. 15—35 *mm* longa, 3—5·7 *mm* lata, caulina angustiora, longiora, aequilonga vel breviora, internodia longitudine parum superantia vel aequantia vel iis usque ad dimidiam partem breviora, recurvata. Pars connata diametrum longitudine non superans. Squamae 2, foliis summis subsquamiformibus vel 4, herbaceae, e parte basali ovali vel ovata, in marginibus purpurea, in medio viridi, obsolete multinervia sensim attenuatae in cuspidem linearem, viridem, rarius purpurascentem, recurvatam, subenervem, ipsa breviorem vel longiorem, summae calyci accumbentes dimidio calycis semper longiores, rarius calycis longitudinem aequantes, ad 13·5 *mm* longae. Calyx late cylindrico-obconicus, rarius cylindrico-campanulatus, ca. 15·5—16·5 *mm* longus, 6—7·5 *mm* latus, purpureus vel viridis, 35 striatus, non rigidus, dentibus late ovato-lanceolatis, parum cuspidatis, apice saepe scariosis. Petalorum lamina calycis tubum longitudine aequans vel superans, ad 18 *mm* longa, 17·5 *mm* lata, rarius tubo brevior, in margine exteriore irregulariter crenulato-dentata.

Geographische Verbreitung.[1]

Östlicher Theil der nördlichen Kalkalpen; die Traun bildet ungefähr die Westgrenze. Ortlergruppe. Kalkalpen Südkärntens. — Alpine und subalpine Region, bis in die Thäler steigend.

Standortsverzeichniss.

Niederösterreich: Schneeberg (von zahlreichen Sammlern aus hb. K., hb. U., hb. P., hb. B., hb. J., hb. P. J., hb. Z., hb. H., hb. M., hb. L.); Raxalpe (von zahlreichen Sammlern aus hb. K., hb. U., hb. D., hb. B., hb. Dü., hb. J., hb Z., hb. H., hb. M., hb. Kl.); Gahns bei Gloggnitz (J. Breidler, 1865, hb. U.; Weiss, hb. Z.; Simony, 1880, hb. M.); Grünschacheralpe bei Reichenau (Halácsy, hb. H.); St. Egid am Neuwald (Fehlner, 1879, hb. H.);

[1] Über das Vorkommen des *D. alpinus* in den Centralalpen vergl. S. 1101.

Sonnwendstein (hb. Z.); Semmering (Sonklar, 1864, hb. L.); Göller (A. Kerner, 1860, hb. K.); bei Lunz (Raimann, 1887, hb. M.); Ötscher (A. Kerner, 1853, hb. K. — hb. P.).

Steiermark: Hochschwab (von verschiedenen Sammlern aus hb. K., hb. P., hb. B., hb. M.); Hohe Veitsch, auf Thonschiefer! (Pittoni, 1853, hb. M.) Wildalpe in Ober-Steiermark (Ganterer, hb. Kl.); Hochthurm, Trienchtling (J. Breidler, 1868, hb. U.); Wildfeld bei Leoben (J. Breidler, 1866, hb. U.); Galgenberg bei Leoben (Krenberger, hb. H.); Kalbling bei Admont (hb. P., hb. B., hb. M.); Alpen bei Admont (Angelis, hb. H.); um Maria Zell (hb. Dü., hb. Z.); Tragl im Ausseer Gebirge (Stur, 1852, hb. M. — hb. Z.); Schönberg bei Aussee (Tessedik, 1855, hb. Z.); Seewiesen nächst Aflenz, Kalk, 960 *m* (Preissmann, 1885, hb. D., hb. Czapek; — aus hb. Mandell, hb. M.); Schafleithen bei Admont, grasige Abhänge (Strobl, 1869, hb. K.). Waxenegg — Schneealpe (Stur, 1851, hb. Z.).

Oberösterreich: In pascuis »Stofferalpe« ad confines Stiriae; ca. 1000 *m* s. m.; solo calcareo (Steininger, Fl. exs. Aust. Hung. No. 2496); in monte Wasserklotz (H. Steininger, 1882, hb. M.); Wildenkogl (Loitlesberger, 1886, hb. M); Grosser Priel im Hinterstoder (J. Kerner, 1871, hb. K. — Fenzl, 1857, hb. M.); Stoderalpe (hb. Dü.); Hinterböden im Stoder (Dürrnberger, 1871, hb. Dü.); Stoderthal, grasige Hügel bis in die Krummholzregion (E. Saxinger, hb. Dü., hb. M.); Kasberg (Kurzwernhart, hb. P. J.); Warschenegg bei Windischgarsten (ex herb. A. Zimmeter, 1875, hb. K.); Pyrgas (M. Eysn., hb. U.); Kleiner Pyrgas (Dürrnberger, 1894, hb. Dü.); Haut Autriche: près de Spital (Oberleitner, 1864, Schultz, herb. norm. cent 9, No. 837, hb. M.).

Salzburg: Rauriser Goldberg (Hinterhuber, hb. S.).

Kärnten:[1] Alpen Kärntens (ex herb. Heinrich, hb. Kl.); Grossglockner (Facchini, hb. H.); Rosenigg, norische Alpen (Rotky, hb. D.); Karawanken: Baba bei 2000 *m*, Süd-Exposition, Kalk, Trias (Sabidussi, 1889, hb. Kl.).

Tirol: Taufers (hb. J.); Stilfserjoch (v. Isser, hb. J.).

---

[1] Über andere Standorte des *D. alpinus* in Kärnten vergl. Pacher-Jabornegg, Flora von Kärnten, I, 3, S. 198 (1887).

Durch seine weiten, in Curtis Bot. Mag. (l. c.) nicht mit Unrecht als »doliiformes« bezeichneten Kelche, sowie durch die grosse Corolle[1] ist *D. alpinus* von allen anderen Gliedern dieser Gruppe leicht zu unterscheiden. Nur *D. gelidus* hat manchmal fast ebenso grosse Petalen wie *D. alpinus*, aber immer schmälere Kelche. Die einzige Art, welche ihm in der Grösse, Gestalt und Consistenz der Kelche und in der Grösse der Corolle sehr auffallend gleicht, ist *D. callizonus*, den ich aber in Folge der Art seiner Beblätterung und Beschaffenheit der Blätter von den *Alpini* separiren zu müssen glaubte. Sehr charakteristisch ist es auch für *D. alpinus*, dass sein Laub, das in frischem Zustande freudiggrün ist, getrocknet gelblichgrün wird, ein Umstand, der schon Gaudin (vergl. Flor. Helv., III, p. 161 [1828]) auffiel. *D. alpinus* unterscheidet sich dadurch namentlich von *D. nitidus* und *glacialis*, deren gleichfalls dickliche, weiche Blätter im Herbar grün bleiben. Nur in seltenen Fällen beobachtete ich auch bei *D. alpinus* ein Grünbleiben des Laubes in getrocknetem Zustande, und zwar an Exemplaren, die auch im Kelche und der Corolle ihre ursprüngliche Farbe lebhafter erhalten hatten, als dies gewöhnlich der Fall ist. Auf ein derartig abweichendes Verhalten, wie auch auf die sehr variirende Zeichnung der Petalenplatte und Zähnung ihres Randes ist wohl vielfach der Standort der Pflanze von grossem Einflusse.

Es liegt nahe, die Unterschiede zwischen *D. alpinus* und *glacialis* hervorzuheben. Tausch (in Flora, XXII, I, S. 147, 148 [1839]) hebt unter einigen anderen insbesondere denjenigen, in der Rasenbildung liegenden, hervor, der mir für die Einreihung der beiden Arten in zwei verschiedene Gruppen der Sectio *Alpini* massgebend war, indem er sagt: »...Es findet noch eine merkwürdige Verschiedenheit in der Vegetation beider statt, nämlich dass die jungen Schösslinge des *D. alpinus* nach verschiedenen Richtungen auseinander laufende und nicht dicht

[1] Früher dachte man sich die grosse Corolle als so charakteristisch für *D. alpinus*, dass man häufig einblüthige, grossblumige Nelken aus ganz anderen Gruppen schlechtweg mit ihm confundirte oder als seine Varietäten bezeichnete, so den *D. Sibthorpii*, *repens*, *neglectus* u. s. w. Sogar Williams zieht noch (l. c. 1893) den *D. Semenovii* als Varietät zu *D. alpinus*.

geschlossene Rasen bilden und dass die blühenden Stengel desselben nie gedrängt aneinander stehen, während die blühenden Stengel und Schösslinge bei *D. glacialis* immer zu äusserst dichten und abgeschlossenen Rasen zusammengedrängt erscheinen«. Dem wäre noch hinzuzufügen, dass eben die jungen »Schösslinge«[1] des *D. alpinus* lange Internodien haben, während die Internodien derer des *D. glacialis* reducirt sind. Auch weist Tausch darauf hin, dass die Blätter des *D. glacialis* zwar »hinsichtlich der Substanz« denen des *D. alpinus* gleich, d. h. wohl ebenfalls subcarnos sind, aber viel länger und schmäler, »so dass die untersten die Länge des Blüthenstengels haben«. Ferner sind nach Tausch die Petalen des *D. alpinus*, abgesehen davon, dass sie grösser sind, purpurroth mit ganz flach ausgebreitetem Saume, bei *D. glacialis* blass rosenroth mit concavem Saume. Merkwürdig ist noch der von Tausch betonte Umstand, von dessen Zutreffen ich mich wenigstens bei *D. alpinus* an im Prager botanischen Garten in Cultur gewesenen Exemplaren überzeugte, dass *D. alpinus* in der Cultur kleinere Blumen, respective Petalen bekommt als im wilden Zustande, während sich die Blumen, respective Petalen des cultivirten *D. glacialis* vergrössern, ohne dass die beiden Arten sich sonst einander nähern. Ob und inwieweit daran auch Bastardirung die Schuld war, bleibt dahingestellt.

Diesen Unterschieden wäre noch hinzuzufügen, dass *D. alpinus* und auch *D. nitidus* und *sursumscaber* eine meist dünne, oft schief in den Boden steigende Wurzel besitzen, während die des *D. glacialis* und seiner nächsten Verwandten kräftig und senkrecht nach abwärts gerichtet ist. *D. alpinus* hat meist höheren Wuchs und um ein bis zwei deutliche Stengelinternodien mehr als *D. glacialis*, welcher aber häufiger mehrblüthig ist als ersterer. Die Basalblätter sind bei *D. alpinus* abstehend, die Rosetten ausgebreitet, bei *D. glacialis* dagegen sind die Basalblätter meist halb aufrecht. Die Blätter überhaupt sind bei letzterem minder dicklich, mit zarterer Randbewimperung und viel schmäler und länger als bei *D. alpinus*, die häutigen Ränder an der Blattbasis zarter, die verwachsenen Theile mehr aufgeblasen und grösser als bei diesem. Williams

[1] Siehe Taf. I, Fig. 4.

sagt für *D. glacialis*: vagina folii diam. duplo superante und für *D. alpinus*: vagina folii diam. aequante. Die Schuppen des *D. glacialis* sind in ein längeres, schmäleres und meist gleich den Stengelblättern viel stärker zurückgekrümmtes Spitzchen zusammengezogen als bei *D. alpinus*. Die Schuppen des *D. glacialis* sind daher meist ebensolang oder länger als der Kelch, bei *D. alpinus* aber meist kürzer. Die Färbung des Basaltheiles der Schuppen und der Kelche ist bei *D. glacialis* blasspurpurn bis purpurn, bei *D. alpinus* viel dunkler und intensiver. Die Kelche sind bei ersterem enger als bei letzterem und erreichen etwas unter der Mitte die grösste Breite, um sich dann nach oben um wenig zu verengen und wieder zu erweitern, bei *D. alpinus* aber sind sie fast obconisch. *D. alpinus* und *glacialis* sind immer scharf von einander geschieden. Zwischenformen nicht hybriden Ursprunges gibt es nicht und an Hybride wäre nur in der Cultur zu denken. Es sei hier gleich hervorgehoben, dass *D. gelidus*, wie ich später noch genauer nachweisen werde, nicht etwa als solche Zwischenform zu deuten ist, sondern dass er eine Race des *D. glacialis* darstellt, die sich nur äusserlich manchmal durch grosse Petalen dem *D. alpinus* nähert.

Nach Williams kommt *D. alpinus* in drei Varietäten vor: »*a typicus*, lockerrasig, mit vier Schuppen«, d. i. der echte *D. alpinus* L.

»*b pavonius*[1] = *D. pavonius* Tausch in Flora, XXII, I, S. 145 (1839) pro specie; Walpers, Repert., I, p. 266 (1842), dicht rasig, mit zwei Kelchschuppen«. — Nach Tausch unterscheidet sich *D. pavonius* von *D. alpinus* und *glacialis* durch die spitzen, dreinervigen, glauken, am Rande glatten Blätter, durch die mehr blattartigen Kelchschuppen, welche weniger intensiv gefärbt sind als der Kelch, und durch die auffällige Färbung der Petalen. Diese besteht darin, dass der Saum derselben am äusseren und inneren Rande purpurn, am Rücken grünlich gefärbt, und die Platte an der

[1] Ich sah kein Exemplar dieser Pflanze. Herr Prof. v. Wettstein, an welchen ich mich diesbezüglich wendete, hatte die Güte, mir mitzutheilen, dass sich dieser fragliche *Dianthus* weder in einem Herbarium Prags, noch im gräfl. Salm'schen Garten, wo ihn Tausch cultivirt sah, derzeit vorfindet.

Basis mit einem ziemlich grossen, kupfergrün metallisch glänzenden, nach aussen von einem schwärzlich-purpurnen Rande abgegrenzten Flecke versehen ist. Die Behauptung, dass Tausch unter dieser Pflanze den *D. neglectus* Lois. beschrieben hat, dürfte nicht allzu gewagt sein. Wenigstens passt die Diagnose fast vollkommen auf diese Art. *D. neglectus* hat, wie sie dem *D. pavonius* in Tausch's ausführlicher Diagnose zugeschrieben werden, dicht gehäufte, fingerlange, mit zwei bis drei (deutlichen) Internodien versehene, oft einblüthige Stengel. Die dicht gehäuften Blätter der Schösslinge bilden auch bei ihm einen sehr dichten Rasen, sind oft zolllang, immer lineal, spitz, dreinervig, so zwar, dass die zwei seitlichen Nerven den Rändern sehr genähert sind und haben an der Basis breite, durchscheinende oder gefärbte, schwach »gezähnelte« Ränder. (Allerdings sind diese nicht »integerrima«, wie es Tausch für *D. pavonius* angibt.) Auch ist bei *D. neglectus*, wie bei *D. pavonius* das oberste Blattpaar dem Kelche oft sehr genähert und geht gewissermassen in die Kelchschuppen über, ist aber immer länger als diese und steht mehr ab; dass es, wie für *D. pavonius* angegeben wird, etwas zurückgebogen ist, sah ich allerdings an dem Trockenmateriale, das mir von *D. neglectus* zur Verfügung stand, nicht. Ferner hat *D. neglectus* oft, wenn auch nicht immer (das zweite Paar kann man häufig ebenso gut Kelchschuppen, wie oberstes Blattpaar nennen) zwei Kelchschuppen, welche man als lanzettlich, allmälig verschmälert, wie zugespitzt, aber nicht als gegrannt bezeichnen kann, und die dem länglichen, gestreiften Kelche fast an Länge gleichen. Auch lässt es sich schliesslich manchmal auf *D. neglectus* anwenden, dass der Saum der Petalen flach und doppelt so lang als der Kelch, und stets, dass die Platten der Petalen bebärtet und gezähnt sind. Von der eigenthümlichen Färbung, die Tausch seinem *D. pavonius* zuschreibt, ist in den Diagnosen des *D. neglectus* nichts zu lesen. Bertoloni (Fl. It., IV, p. 567 [1839]) sagt von dessen Platte: »Petalorum lamina saturate rubra, vel rubro lutescens, praesertim extus«. Ich konnte an Trockenmaterial des *D. neglectus* am Grunde der Platten einen hellen dreieckigen Fleck constatiren, der vielleicht Tausch's »macula aeruginosa« entspricht. Übrigens ist die Petalenfärbung ohnehin für die Systematik der

Dianthi oft kein besonders günstiges Merkmal, weil sie, wie ich an *D. alpinus* beobachtete, allzu sehr variirt. Es passt dann nur das Merkmal, dass die Basalränder der Blätter des *D. pavonius* »integerrima«, d. i. nicht von Zähnchen besetzt sind, nicht auf *D. neglectus.* Ich beobachtete aber bisher noch bei jedem *Dianthus* eine, wenn auch manchmal sehr feine Bewimperung oder Zähnelung des Basalrandes der Blätter, und nehme an, dass eine solche auch bei jener Pflanze vorhanden war, die Tausch vorlag, und diesem nur entgangen ist. Die dichten Rasen aber und namentlich die linealen, spitzen, glauken, nicht subcarnosen, dreinervigen Blätter mit fast randläufigen Seitennerven, die dem *D. pavonius* zugesprochen werden, weisen darauf hin, dass die Pflanze keinesfalls zu den *Alpini* zu stellen, höchstwahrscheinlich aber mit *D. neglectus* Lois.[1] identisch oder doch eine grossblüthige Form desselben mit mehr blattähnlichen Schuppen ist. Tausch confundirte aber den echten *D. neglectus* Lois. mit *D. tener* Balb.,[2] wie es auch in Koch's Synopsis geschah.[3] *D. tener* Balb. aber unterscheidet sich von *D. pavonius* nach Tausch durch sehr schmale, pfriemlich zugespitzte, schwach gesägte(?) Blätter, durch den Besitz von vier aus breit-eiiger Basis plötzlich zugespitzten, wirklich gegrannten Kelchschuppen und durch doppelt kleinere Blumen. Durch diese Merkmale beiläufig, abgesehen von der »Serratur« des Blattrandes, unterscheidet sich aber *D. tener* Balb. von *D. neglectus* Lois. den eben Tausch nicht kannte. Merkwürdig ist nur, dass Tausch nicht auch die Zerschlitzung und Kahlheit der Petalen des *D. tener* als Unterscheidungsmerkmale gegenüber *D. pavonius* hervorhebt. Tausch hatte doch von De Candolle stammendes Material des *D. tener*, wie er selbst anführt, und in De Candolle's Prodromus (I, p. 362 [1824]) ist doch *D. tener* »petalis fimbriatis, glabris« beschrieben. Ich wüsste nicht, was sonst *D. pavonius* sein sollte, wenn nicht *D. neglectus.* Auch die Verbreitung des *D. neglectus* widerspricht dieser Annahme nicht. Gaudin (Fl. Helv., III, p. 161 [1828]) sagt von seinem *D. glacialis*, i. e.

[1] Not. 65 (1810).

[2] Act. acad. Taur., VII, p. 13, t. 3.

[3] Vergl. auch Bert. Flor. It., IV, p. 561 (1839).

D. neglectus, dass er in den rhätischen Alpen, besonders am Umbrail vorkommt. Obwohl diese Angabe nicht in Gremli's »Excursionsflora der Schweiz« aufgenommen wurde, und *D. neglectus* nach Gremli in der Schweiz nicht vorkommt, halte ich doch die Richtigkeit des Gaudin'schen Standortes für möglich, da ich im Herbar Kerner das Vorkommen des *D. neglectus* im benachbarten Tirol durch ein bei Cles im Val di Non gesammeltes Exemplar bestätigt fand. Demgemäss erscheint die Annahme, dass *D. neglectus*, der sein Hauptareal in den Alpen Piemonts u. s. w. hat, sich in der östlichen Schweiz findet, nicht unwahrscheinlich,[1] und es ist auch in pflanzengeographischer Beziehung nicht widersinnig, die Identität des *D. pavonius* mit *D. neglectus* zu behaupten.

»*c Semenovii* Regel et Herder, Enum. Pl. Semenov. in Bull. soc. nat. Mosc., p. 531 (1866).« — Darüber, dass diese Form nicht zu *D. alpinus* gehört, vergl. S. 91 ff.

D. alpinus f. Lipsiensis O. Kuntze (Flora S. 304 [1880]) ist nicht zu den *Alpini* zu stellen.

D. alpinus bildet auch Bastarde, und zwar mit *D. deltoides* (*D. fallax* A. Kerner in herb.), *D. superbus* (*D. Oenipontanus* A. Kerner, Ö. B. Z., XV, S. 209 [1865]) und mit *D. barbatus* (Focke, Pflanzenmischlinge, S. 56 [1881]). Innerhalb der Gattung *Dianthus* finden auch zwischen Typen von entfernter Verwandtschaft Kreuzungen statt, weshalb aus den angeführten Bastarden des *D. alpinus* sich keine Schlüsse auf etwaige nahe Beziehungen zu den betreffenden Arten ergeben.

Ich erlaube mir, an dieser Stelle die Diagnose des *D. fallax* Kerner nach mir vorliegenden Originalexemplaren aus dem Herbar Kerner einzuschalten.

Dianthus fallax Kerner *(Dianthus alpinus × deltoides)* Herbar 1864.[2] Ascherson, Über *Dianthus*-Bastarde in Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde Berlin (1877); Bot. Zeitung XXXV, S. 512 (1877).

Fasciculorum sterilium internodiis elongatis laxe caespitosus. Radix ramosa gracilis. Caules floriferi erecto-ascendentes, internodiis 5—6 elongatis, inferio-

[1] Im hb. M. sah ich sogar ein angeblich vom Umbrail stammendes Exemplar des *D. neglectus* (Vergl. S. 1134).

[2] Vergl. auch A. Kerner, Pflanzenleben, 1. Aufl., II S. 507 (1891).

ribus procumbentibus, basi foliorum paribus nonnullis congestis, vix rosulantibus, uniflori vel dichotome ramosi, bi—triflori, ramo laterali satis longo unifloro vel dichotome ramoso bifloro, puberulo-asperuli, circa 5—15 *cm* longi. Folia erecto-patentia, vix recurvata, anguste lineari-lanceolata, in apicem dilatata, obtusiuscula-obtusa, nervo mediano interdum paullisper producto, tenuia (non subcarnosa), flaccida, tri-quinquenervia, nervis lateralibus non marginantibus, in facie glabra, nervo mediano subtus interdum pilosulo, in margine, in basin anguste membranaceo, usque ad apicem scabrido-pubescentia, exsiccata glaucescentia; caulina basalibus non breviora, saepe longiora, internodia non superantia (summa acutiuscula), circa 20—25 *mm* longa, 1·8—2·2 *mm* lata. Pars connata non inflata, diametro brevior (in foliis summis interdum longior). Squamae 2—4, herbaceae, glabrae, summae calyci semper accumbentes, e parte basali ovata vel obovata, manifeste multinervia, in medio viridi, in marginibus purpurascente plus minus abruptiuscule attenuatae in cuspidem rectam (non recurvatam), trinerviam, ipsa saepissime breviorem. Squamae summae dimidiam calycis longitudinem circiter aequantes vel vix superantes (rarissime totam calycis longitudinem subaequantes), circa 9—11 *mm* longae. Calyx cylindraceus, in apicem vix coarctatus, purpureus, 35-striatus, striis in parte superiore tubi et in dentibus ciliolatis; dentes lanceolati, cuspidati, in margine membranaceo ciliati. Calyx circa 15—18 *mm* longus, 4—4·5 *mm* latus. Petalorum lamina manifeste et irregulariter crenulato-dentata, in basin barbulata, circa 10—12 *mm* longa, 9 *mm* lata, obscurius purpurea quam in Diantho alpino.

Die Pflanze hält die Mitte zwischen *D. deltoides* und *alpinus*, in der Wurzel, dem Stengel und den Blättern mehr an ersteren, in Schuppen, Kelch und Petalen an letzteren erinnernd. Die reichlich verzweigte Wurzel hat *D. fallax* mit *D. deltoides* gemein, was wohl von der Bodenunterlage kommen mag. Kerner's Bastard wuchs auf Lehmboden, wo die Wurzel reichlich Gelegenheit hat, sich zu verästeln, und auch *D. deltoides*

wächst häufig in lockerem sandigen Boden. *D. alpinus* dagegen ist mit einer langen, sehr wenig verästelten Wurzel häufig zwischen Steinen oder in Felsspalten befestigt. Die Stengel sind bei *D. alpinus* aufrecht, bei *D. deltoides* sind oft die unteren der verlängerten Internodien dem Boden angeschmiegt, *D. fallax* verhält sich diesbezüglich intermediär. *D. alpinus* hat unverzweigte Stengel; selbst wenn er zwei- oder dreiblüthig ist, kann man von keiner deutlichen Verzweigung der Axen sprechen, weil die Seitenblüthen fast oder ganz sitzen; *D. deltoides* dagegen hat verzweigte Stengel, die Seitenaxen sind oft sehr lang; *D. fallax* ist entweder einblüthig oder nach Art des *D. deltoides*, aber minder reichlich verzweigt. Ferner sind die Stengel des *D. alpinus* kahl, oder nur mit einzelnen Höckern besetzt, *D. deltoides* dagegen hat feinhaarig-rauhe Stengel, und *D. fallax* ist gleichfalls an den Stengeln rauh, hat aber kürzere Härchen.

Die Blätter des *D. fallax* gleichen in ihrer dünnen Consistenz, der in getrocknetem Zustand glauken Färbung und der zarten Randbewimperung denen des *D. deltoides* (auch sind sie wie diese deutlich drei- bis fünfnervig und nicht zurückgekrümmt), die des *D. alpinus* sind dicklich, in getrocknetem Zustand gelblichgrün und am Rande von groben Punkten rauh, einnervig und häufig recurvat. Bei *D. deltoides* ist der Mittelnerv der Blätter unterseits von sehr feinen Zähnchen rauh, bei *D. alpinus* kahl wie die ganze Blattfläche, bei *D. fallax* kahl oder sehr schwach asperirt. Die Basalblätter des *D. fallax* bilden nur eine undeutliche Rosette und sind kürzer als die Stengelblätter, ähnlich wie bei *D. deltoides*, während bei *D. alpinus* die grundständigen Blätter eine deutliche Rosette bilden und länger sind als die Stengelblätter oder doch von gleicher Länge. Die Schuppen des Bastardes halten in ihren Dimensionen die Mitte zwischen denen der Stammeltern, indem sie kürzer sind als die des *D. alpinus* und länger als die des *D. deltoides*. Bei *D. alpinus* sind sie länger als der halbe Kelch, bei *D. deltoides* kürzer, bei *D. fallax* etwa von halber Kelchlänge; ferner krautig, in der Mitte grün, mit purpurnen Rändern und grüner Spitze, wie bei *D. alpinus*; bei *D. deltoides* sind sie fast scariös und bleich mit bleicher Spitze; diese ist bei

D. fallax gerade, wie bei *D. deltoides*, und deutlich dreinervig, im Gegensatze zur zurückgekrümmten Schuppenspitze des *D. alpinus*, die meist keine Nerven erkennen lässt. Die Kelche des *D. fallax* sind enger als die des *D. alpinus* und weiter als bei *D. deltoides*, länger als bei ersterem und etwas kürzer als bei letzterem. Dimensionen bei *D. alpinus* 15·5—16·5:6 bis 7·5, bei *D. fallax* 15—18:4—4·5, bei *D. deltoides* 17—19:3 *mm*. In der purpurnen Färbung gleichen sie den Kelchen des *D. alpinus*; bei *D. deltoides* sind die Kelche grün oder nur mattpurpurn. *D. alpinus* hat kahle Kelche, *D. deltoides* ist am Tubus, wie auf der Fläche der Zähne gewimpert oder fast kurzhaarig, *D. fallax* aber ungemein zart, etwa wie *D. myrtinervius*, gewimpert. Die Kelchzähne des *D. fallax* sind schmäler und spitzer als die des *D. alpinus*, aber breiter als die Zähne des *D. deltoides*. Seine Petalenplatten, dunkler gefärbt als bei *D. alpinus*, sind in ihren Dimensionen intermediär zwischen denen seiner beiden Stammeltern, denn sie sind grösser als die des *D. deltoides* und kleiner als die des *D. alpinus*. Bei *D. alpinus* verhält sich die Länge der Petalenplatten zu ihrer Breite etwa wie 18 : 17·5, bei *D. deltoides* wie 7—9 : 6—7 und bei *D. fallax* wie 10—12 : 9. Sie sind also bei letzterem auch relativ schmäler als bei *D. alpinus*.

Ebenso wie *D. nitidus* in den Karpathen, so kommt *D. alpinus* in den Alpen, wie es scheint ganz oder fast ausschliesslich, auf Kalk vor, und es fallen die Grenzen seines Hauptareales gegen das des *D. glacialis*, ebenso wie bei *D. nitidus* in den Karpathen, mit den Grenzen des Kalkgebirges gegen das Urgebirge zusammen. Daraus, sowie aus der scharfen Abgrenzung des *D. alpinus* als Art und dem Fehlen jedweder Zwischenformen zwischen ihm und *D. glacialis* an den Grenzen der sich ausschliessenden Areale kann man wohl schliessen, dass sich schon in alter Zeit die gemeinsame Stammform dieser Nelken hauptsächlich unter dem Einflusse der Bodenbeschaffenheit in *D. alpinus* und *glacialis* differenzirte. Ebenso verhält es sich mit *D. nitidus* und *glacialis* in den Karpathen.

An das der Centralzone der Alpen angehörige Areal des *D. glacialis* schliesst sich das grosse Areal des *D. alpinus* in den nördlichen und ein kleineres in den südlichen Kalkalpen.

Ebenfalls dem Areal des *D. glacialis* im Süden angelagert sind die Standorte des *D. alpinus* im Ortlergebiet, welche, weil sich dort viel Kalk findet, wohl nicht in Zweifel zu ziehen sind.[1] Besonderes Interesse verdienen die in der Literatur vorkommenden Angaben über Vorkommnisse des *D. alpinus* innerhalb des Gebietes des *D. glacialis,* z. B. in Salzburg auf der Riegeralpe in der Fusch (Sauter, Flora der Gefässpfl. Herzogth. Salzburg, 2. Aufl., S. 125 [1879]); in Tirol im östlichen Pusterthale auf den Pregrattenalpen und am Kalsertauern (Hausmann, Flora von Tirol, I, S. 115 [1851]). Die angeblichen Standorte der Pflanze in den Centralalpen Kärntens, wie Malnitzer Tauern, Heiligenbluter Tauern, Sauleiten, Scheidecker Alm, Pasterze, bezweifeln Pacher und Jabornegg l. c. Herbarbelege für typischen *D. alpinus* aus dem Urgebirge sah ich aus Salzburg vom Rauriser Goldberg (Hinterhuber? hb. S.) und aus Kärnten, von Heiligenblut (Hinterhuber? hb. Vierhapper), vom Glockner (Facchini, hb. H.)[2] und vom Rosenigg (= Rosenock oder Roseneck) in den norischen Alpen (lg. Rotky hb. D.)[3] Sind auch alle diese Standorte sehr fraglich, so ist doch anderseits nicht anzunehmen, dass von einer ganzen Reihe von Floristen, denen *D. glacialis* bekannt war, dieser oder auch *D. silvestris* u. s. w. für *D. alpinus* gehalten wurde. Es kann demnach wohl kaum in Abrede gestellt werden, dass *D. alpinus* hin und wieder in der Urgebirgszone, allerdings nur auf Kalklagern, vorkommt.

---

[1] Im Hofherbar sah ich ein angeblich aus der Schweiz stammendes Exemplar des *D. alpinus,* das, ohne nähere Standortsangabe, von Otto stammend, nicht etwa mit *D. pavonius* zu identificiren ist. Nach Gremli (Exc. Fl. f. d. Schweiz, 1889) kommt *D. alpinus* in der Schweiz nicht vor; es wäre ein Vorkommen nur in dem der Ortlergruppe zunächst liegenden Theile der Schweiz anzunehmen.

[2] Diese Form stimmt mit der von Sauter auf der Riegeralpe angeführten Form in den lang zugespitzten Kelchschuppen überein, ist aber typischer *D. alpinus,* ohne zu *D. glacialis* zu neigen.

[3] Betreffs dieses Standortes wandte ich mich persönlich an Herrn C. Rotky, k. k. Finanzwach-Oberinspector i. P. in Villach, welcher mir freundlichst mittheilte, dass *D. alpinus* auf dem Rosenigg, einem Gipfel, der aus Glimmerschiefer besteht, nicht vorkomme, wohl aber auf der aus Urkalk zusammengesetzten Zunderwand, die an den Rosenigg grenzt, eventuell sich finden könne. Gusmus, in einem Schreiben an Rotky, stellt auch dies in Abrede. Es ist also die ganze Angabe mit grosser Reserve aufzunehmen.

Dass *D. alpinus* nicht in den Karpathen wächst, wie noch Schur (Enum. pl. Transs., p. 97 [1866]) glaubte, ist jetzt wohl mit Sicherheit anzunehmen (vergl. z. B. Sagorski u. Schneider, Flora Cent. Karp., II, S. 79, 80 [1891]; Simonkai, Enum. Flor. Transs., p. 120 [1886]).

Am Parnassus wächst nicht *D. alpinus* L., wie Williams (l. c.) glaubt, sondern *D. alpinus* Sibth. Sm. (= *D. Sibthorpii* m). Über das Vorkommen des *D. alpinus* an der Kara-See siehe S. 1142.

B. Dianthi caudiculorum sterilium internodiis abbreviatis (in specie *D. Freynii* interdum parum elongatis) dense caespitosi vel pulvinati. Saepe acaules. Folia basalia caules longitudine saepe aequantia vel superantia. — Radix crassa plerumque recte in substratum descendens.

4. Dianthus microlepis Boissier, Diagn. plant. nov. or. I, 1, p. 22 (1842); Grisebach, Spic. flor. Rum. Bith. I, p. 193, 194 (1843); Boissier, Flora orient. I, p. 506 (1867); Velenovsky, Flora Bulgarica, p. 71 (1891); Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 416, 417 (1893).

Syn. *Dianthus Rhodopaeus* Grisebach in lit. sec. Grisebach l. c. *Dianthus pumilus* Friwaldsky (in exs. non Vahl)[1] sec. Boiss. l. c.

Ic. Vide Taf. I, Fig. 1, 2, 3*a*.

Dense caespitosus vel pulvinatus. Caulibus floriferis ca. 1—10 *cm* altis, 1—3 internodiis elongatis, semper unifloris, vel acaulis. Folia erecto-patentia, linearia, in apicem vix vel non dilatata, carinata, rigidiuscula vel flaccida, uninervia, vel rarius trinervia, nervis lateralibus fere marginantibus, in margine ad basin membranaceo usque ad apicem denticulis minutissimis rectis, in apicem vel basin versis vel ad basin reduncis scabriuscula, glaucescentia vel laete viridia(?), basalia circa 10—20 *mm* longa,

---

[1] *D. pumilus* Vahl. (Symb. Bot. I, p. 32 [1790]) = *D. uniflorus* Forskal (Fl. Ägypt. Arab., p. CXI [1775]) ist eine pygmäenhafte,- polsterige Nelke Arabiens, welche, acaulen Formen des *D. microlepis* habituell nicht unähnlich, wegen ihrer kahlen Petalen nicht in die Sectio *Barbulatum* gehört und sich von den *Alpini* auch durch ihre spitzen, pfriemlichen Blätter unterscheidet. Vergl. Schweinfurth in Bull. Herb. Boiss. IV, app. II, p. 174 (1896).

1·2—1·5 *mm* lata, caulina in squamas mutata. Squamae 4—6, membranaceae, basi plus minus late connatae, superiores carinato-ovatae vel ovato-lanceolatae, excavatae, ad caulem incurvae, non cuspidatae vel in dentem viridem minutissimum productae, saepius trinerviae, purpureae vel nervo mediano viridi marginibus late membranaceis pallidae, summae binae calyci plerumque non accumbentes sed internodio 1—14 *mm* longo ab eo remotae (calyx quasi stipitatus), rarius ei adpressae, tubi dimidio breviores, circa 4 *mm* longae, 3 *mm* latae, infimae (in basi caulis) interdum inter squamarum et foliorum formam medium tenentes, ad 10 *mm* longae, erectae, cauli accumbentes. Calyx anguste obconico-campanulatus, in basin sensim angustatus, 9—10·5 *mm* longus, 3—3·6 *mm* latus, purpureus vel rarius pallidus, manifeste et aequaliter 35 striatus, rigidiusculus, dentibus triangulari-lanceolatis, obtusis, non multum vel non cuspidatis. Petalorum lamina calycis tubo brevior, circa 6—7 *mm* longa, 5 *mm* lata, in margine exteriore irregulariter crenulato-dentata, purpurea, interdum alba. Capsula glabra, calyce excedens.

Geographische Verbreitung.

Balkangebirge in Bulgarien und Serbien.[1] Rhodope-Gebirge in Macedonien und Rumelien. — Alpine Region.

Standortsverzeichniss.

Bulgarien: In graminosis excelsioribus montis Vitos (Velenovsky, 1887, hb. D., hb. H. — 1889, hb. H.); in saxosis ad cacumen »Mara Gidik« montis Balkan supra Kalofer (J. Wagner, 1893, hb. D., hb. M., hb. K.); Rilo Dagh (Pancic, 1882, hb. B., hb. K.; Friedrichsthal [als *D. Rhodopaeus* Friedr.] hb. M. — hb. B.); Kalofer (Janka, hb. H.); Balkan (Friwaldsky, als *D. pumilus* Vahl. hb. D.)[2] In alpinis m. Rhodope (Střibrný 1890, hb. U.).

[1] Aus Serbien, wo Williams die Nordgrenze des *D. microlepis* angibt, sah ich keine Belege.

[2] Als *D. pumilus* Vahl. ex coll. Friw. auch in hb. K.

Rumelien und Macedonien: Rumelia (Friwaldsky, als *D. pumilus* Vahl. hb. M., hb. B.); in pascuis alpinis m. Perim Dagh (»Orbelus« vet.) supra pag. Kornitza non procul ab oppido Nevrekop Macedoniae (Janka iter Turcicum a. 1871 hb. D., hb. M., hb. H., hb. Dü., hb. K., hb. U., hb. Z., hb. B.); Prope Kalofer Thraciae borealis (Janka iter Turcicum II, 1872, hb. H.); in summo monte Mancu Rhodope centralis alt. circa 2700 *m* (J. Wagner, 1892; Plant. Rum. or. exs. cur. Dr. de Degen lect. hb. D., hb. U.); in saxosis alpinis montis »Musala« Rhodopes centr. alt. c. 2500 *m*. J. Wagner, 1892, Plant. Rum. or. exs. cur. Dr. de Degen lect., hb. K., hb. M. — hb. H.); in excelsioribus montis Mussalla et Mancu (Dr. Gheorgkieff,[1] 1889, hb. H.); Jumrutschal (Urumoff, 1896, hb. H); in summis alpinis m. Musala (Stříbrný, 1897; als var. β-*Musalae* Velen. comm. Velenovsky).

Den dichtrasigen Wuchs hat *D. microlepis* unter den *Alpini* nur mit *D. Freynii* gemeinsam. Polsterförmig sah ich letzteren nicht. Die steifen oder doch steiflichen Blätter sind ausser bei ihm auch noch bei *D. Freynii* und bei *D. sursum-scaber*, also bei allen im Balkan vorkommenden Arten dieser Gruppe anzutreffen. Besonders charakteristisch ist es aber für ihn, dass die Blätter der Blüthenstengel in Schuppen umgewandelt sind, wodurch er sehr leicht von allen *Alpini* zu unterscheiden ist. Der Stengel trägt im Ganzen (inclusive das gewöhnlich als »Kelchschuppen« bezeichnete Paar) vier oder auch sechs Schuppen, deren unterste häufig eine zwischen Schuppen und Blättern intermediäre Form haben. Die Schuppen des obersten Paares aber, oder die der obersten zwei Paare, selten aller drei, sind dadurch sehr auffällig und von den Schuppen der übrigen *Alpini* abweichend, dass das der Lamina eines Laubblattes bei Schuppen entsprechende Gebilde hier entweder ganz fehlt oder auf ein sehr kurzes, grünes Spitzchen reducirt ist. Dieselben entsprechen somit nur oder fast ausschliesslich dem Scheidentheile eines Laubblattes und sind, was sonst nirgends bei den *Alpini* der Fall ist, kürzer als der halbe Kelchtubus.

---

[1] Gheorgkieff sammelte in Bulgarien auch **weissblühende Exemplare** des *D. microlepis* (siehe hb. H).

Eine andere Eigenthümlichkeit dieser veränderlichsten Art der ganzen Gruppe besteht darin, dass das oberste Schuppenpaar sehr häufig vom Kelche durch ein Internodium von oft mehr als Kelchlänge getrennt ist; viel seltener ist es dem Kelche angedrückt. Übrigens variirt dieses Verhalten an ein und demselben Rasen. Innerhalb dieser Gruppe beobachtete ich nur noch bei *D. glacialis*, aber auch da sehr selten, dass das oberste Schuppenpaar vom Kelche etwas entfernt ist. Bei *D. microlepis* ist dies Regel. Das zweite Paar ist meist vom ersten weit abgerückt, seltener sind beide dem Kelche sehr genähert, oder das oberste ist ihm angedrückt, das zweitoberste dem ersten sehr genähert. Selbstverständlich sind diese Verhältnisse nur an nicht acaulen Formen zu sehen. Wenn man es nun als Charakteristicum einer Kelchschuppe auffasst, dass dieselbe dem Kelche anliegt, so darf man in der Mehrzahl der Fälle dem *D. microlepis* überhaupt keine Kelchschuppen zuschreiben, was doch dem Begriffe der Gattung *Dianthus* widerspricht; hält man aber das Merkmal, dass die Kelchschuppe dem Kelch anliegt, d. h. durch kein Internodium von ihm getrennt ist, als nicht wesentlich zum Begriff »Kelchschuppe« gehörig, so existirt gar kein Grund, bei *D. microlepis* nur von zwei Kelchschuppen zu sprechen (involucri squamis binis Griseb. l. c., squamae binae Boiss. l. c., squamis calycinis binis Velen. l. c.) und eventuell die unteren Hochblattpaare des *D. microlepis*, von welchen das zweitoberste stets, das drittoberste manchmal dem obersten conform ist, mit anderen Bezeichnungen zu belegen. Diesen Erwägungen gemäss habe ich es vorgezogen, erstens von mehr als zwei Hochblättern bei *D. microlepis* zu sprechen, und zweitens diesen conformen Phyllomen ein und dieselbe Bezeichnung beizulegen. Da aber das Wort »squamae calycinae« auf Phyllome, die manchmal 3 *cm* und darüber vom Kelche getrennt sind, nicht gut passt, habe ich mich mit der Bezeichnung »squamae«[1] begnügt, die ich auch in den anderen Diagnosen anwende.

Ich habe mich bei der Frage, wie viele Schuppen *D. microlepis* besitzt, deshalb länger aufgehalten, weil ihm wegen des

[1] Williams gebraucht, wie viele Andere, den Ausdruck bracteae, den man aber meist nur bei Blüthenständen benützt.

vermeintlichen Besitzes von nur zwei Kelchschuppen häufig ein nicht den natürlichen Verhältnissen entsprechender Platz im Systeme angewiesen wurde. So vereinigt ihn Boissier (Flor. or. I, p. 506 [1867]) mit *D. myrtinervius* und *pubescens* zu einer mit »squamae binae« bezeichneten Gruppe, wobei allerdings zu bedenken ist, dass es vielleicht gar nicht die Absicht dieses Autors war, mit so kleinen Untergruppen dem natürlichen Zusammenhang nahekommende Kategorien zu schaffen, dass man vielmehr diesbezüglich den Bemerkungen, die Boissier vielen Arten beigab, wohl mehr Werth wird beimessen müssen. Gerade bei *D. microlepis* weist aber eine solche Bemerkung auf *D. glacialis* hin, was jedenfalls der natürlichen Verwandtschaft dieses *Dianthus* viel näher kommt als die Vereinigung desselben mit *D. myrtinervius* und *pubescens*. Ich habe schon bei *D. sursumscaber* erörtert, dass diese beiden Arten mit den *Alpini* nicht näher verwandt sind, als etwa *D. deltoides* oder *haematocalyx*. Auch *D. viridescens*, den Williams mit *D. microlepis* unter der Note »Bracteae 2« zusammenstellt, steht diesem, wie überhaupt den *Alpini* nicht nahe, was sich morphologisch darin äussert, dass er eine nicht in Rasen wachsende Art mit überaus reichlich verzweigten, oberwärts asperirten Stengeln ist. Er gehört wohl in den Formenkreis der *Asperi*.

Grisebach (l. c.) vereinigt *D. microlepis* und *D. myrtinervius* zu einer eigenen Gruppe, die er allen anderen von ihm aufgezählten Nelken entgegenstellt, als Sectio *Chamaegarophalon* mit der Diagnose: »Involucri squamae a calyce nudo paullisper remotae, foliaceae, nervo mediano non producto. — Stirpes nanae, caespitosae, alpinae. Involucri indole accedunt ad Veleziam, habitu ad *D. alpini* cohortem«. Die letzte Bemerkung trifft wohl für *D. microlepis* zu, nicht aber für *D. myrtinervius*, dessen Habitus von dem der *Alpini* beträchtlich abweicht. Die Unnatürlichkeit der Grisebach'schen Zusammenstellung geht unter Anderem daraus hervor, dass sein *D. nitidus* (*D. sursumscaber* Borbás), dessen nahe Verwandtschaft mit *D. microlepis* Niemand in Zweifel ziehen wird, nicht in der Sectio *Chamaegarophalon* Aufnahme fand. Auch passen die von Grisebach für seine Section als charakteristisch ange-

gebenen Merkmale nicht auf beide Glieder derselben, ja zwei derselben auf keines von beiden. Sowohl bei *D. microlepis* als auch bei *D. myrtinervius* kommt es nicht selten vor, dass die Schuppen dem Kelche angedrückt sind, und dass der Mittelnerv in ein Spitzchen ausgezogen ist, das bei *D. microlepis* zwar nicht über 1·5 *mm* lang, bei *D. myrtinervius* aber oft viel länger wird. Es sind eben diese Merkmale sehr variabel und nur an reichlichem Materiale, das Grisebach von diesen seltenen Pflanzen noch nicht zur Verfügung stand, zu überblicken, aber gerade wegen der Variabilität für systematische Zwecke nur mit Vorsicht anwendbar. Wegen des verschiedenartigen Verhaltens der Schuppen beider Pflanzen in ihrem Abstande von den Kelchen sind natürlich die letzteren nicht immer nackt (nudi) zu nennen (bei *D. microlepis* allerdings viel häufiger als bei *D. myrtinervius*). Endlich sind die Schuppen des *D. microlepis* oft nichts weniger als »foliaceae«.

Ausser durch seine nur mit Schuppen besetzten Stengel und die kurzen, nicht oder kaum bespitzten Schuppen ist *D. microlepis* noch durch seine kleinen, zumeist sehr stark gestreiften, nach unten allmälig verschmälerten, gleichsam in den Stengel übergehenden Kelche von allen anderen Arten der *Alpini* verschieden. Er ist die veränderlichste Art der ganzen Gruppe. Pflanzengeographisch begründete Racen innerhalb desselben zu unterscheiden, ist aber derzeit unmöglich. Die Variationen in der Länge der Basalblätter sind jedenfalls noch die unauffälligsten. Auf die Verschiedenheit in der Lage der Kelchschuppen zum Kelch, sowie in der Art ihrer Bespitzung habe ich schon hingewiesen.

Fast an jedem Standorte tritt *D. microlepis* in etwas anderer Form auf. Einen dieser Typen hat jüngst Velenovsky (Flor. Bulg. suppl. I, p. 41 [1898]) beschrieben und *D. microlepis* β var. *Musalae* genannt. Derselbe wurde von Stříbrný 1897 am Musala gesammelt.[1] Diese Pflanze ist durch ihren zarten, ziemlich laxen Habitus, ihre schmalen, dünnlichen Blätter, durch den Besitz von sechs kurzbespitzten, ziemlich

[1] Ein Original der Pflanze gesehen zu haben, verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Velenovsky.

gleichgestalteten Schuppen, deren oberste dem Kelche angedrückt sind, während die untersten in der Basalrosette verborgen. und die mittleren mitten am Stengel inserirt sind, ferner durch gegen die Basis zu sich nicht verschmälernde Kelche und sehr kurze Kelchzähne charakterisirt.

Einen auffälligen Typus [1] beobachtete ich im Herbar A. v. Degen's,[2] welches mir überhaupt einen sehr guten Einblick in den grossen Formenreichthum des *D. microlepis* bot. Die betreffende Pflanze stammt vom Mara Gidik bei Kalofer in Bulgarien. Sie hat ziemlich steifen Wuchs, schmal lineale, wenigstens in getrocknetem Zustande nach einwärts gerollte Blätter, zwei[3] dem nach abwärts zu nicht verschmälerten Kelche angedrückte, fast krautige, grüne, deutlich bespitzte Schuppen von etwa bis $6^1/_2$ *mm* Länge mit mehrnervigem Basaltheil und auf der ganzen oberen Fläche bebärtete Petalenplatten,[4] und ihr Stengel trägt, was besonders charakteristisch ist und mich veranlasste, der Pflanze speciell Erwähnung zu thun, statt Schuppen drei Paare von etwa 12—9 *mm* langen, etwas recurvaten Blättern, welche ihre Internodien bedeutend überragen. Auch an fast acaulen Formen, die vom selben Standorte stammen, sah ich den kurzen Stengel mit viel längeren Blattgebilden besetzt, als dies gewöhnlich bei *D. microlepis* der Fall ist. Es ist diese merkwürdige Form namentlich deswegen von sehr grossem Interesse, weil sie eine Art Bindeglied zwischen *D. microlepis* einerseits und *D. Freynii* und den übrigen *Alpini* anderseits darstellt. *D. microlepis* hat in der Regel an den Stengeln nur Schuppen, die übrigen *Alpini* haben immer schuppen- und blättertragende Stengel, die soeben erwähnte Form aber ist ein *D. microlepis* mit Stengeln nach Art der anderen *Alpini*. Die Stammform der *Alpini* hat man sich wohl mit beblätterten Stengeln zu denken, während die Schuppenbildung bei *D. microlepis* ein secundär erworbenes

[1] Siehe Taf. I, Fig. 3 *a*; *b*.

[2] In anderen Herbaren sah ich vom selben Standorte auch typischen *D. microlepis*.

[3] An dem besonders typischen Exemplare sind abnormaler Weise drei Schuppen ausgebildet.

[4] Siehe Taf. I. Fig. 3 *b*.

Merkmal ist. Ist diese Auffassung richtig, so ist unsere eben erwähnte Form als Rückschlag zu deuten.

Dem *D. microlepis* augenscheinlich zunächst steht *D. Freynii*, wie besonders Velenovsky (Flor. Bulg. suppl. I, p. 41, 1898) hervorhebt. Er gleicht ihm, wie schon erwähnt, im dichtrasigen, wenn schon nicht polsterigen Wuchse, in den steiflichen Blättern, in der Laubfärbung (wenigstens in getrocknetem Zustande) und natürlich in Allem, was für die *Alpini* als charakteristisch angegeben wurde. Die Unterschiede des *D. microlepis* von den übrigen *Alpini* und somit auch von *D. Freynii* habe ich schon hervorgehoben und brauche nur noch hinzuzufügen, dass die Dimensionen der Blattbreite, der Schuppen, Kelche und Petalen für *D. microlepis* viel kleinere sind, als für *D. Freynii.*

Die relativ grosse Variabilität des *D. microlepis* gestattet den Schluss, dass er auch jetzt noch in Differenzirung begriffen ist, wenn er sich auch durch seine Verbreitung in einem kleinen Areal und seine scharfe Abgrenzung selbst von nächstverwandten Formen als alter Typus manifestirt. Ich möchte annehmen, dass er eine Urgebirgspflanze ist.

5. Dianthus Freynii Vandas, Neue Beitr. Flor. Bosn. Herc. in Sitzber. k. böhm. Ges. Wiss., S. 255 (1890); G. Beck, Flora Südbosn. Herc., VI, in Annal. k. k. nat. Hofm. Wien, VI, 3, 4, S. 332 (sep. 90) (1891).

Syn. *Dianthus glacialis d Freynii* Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.), XXIX, p. 429 (1893).

Ic. G. Beck, Flora Südbosn. Herc., VI, in Annal. k. k. nat. Hofm. Wien, VI, 3, 4, Taf. IX (sep. VIII), Fig. 6 (1891).

Dense caespitosus. Caules floriferi ca. 1—7 *cm* alti, 1—3 internodiis elongatis, semper uniflori. Rarius acaulis. Folia erectopatentia, linearia, in apicem vix vel non dilatata, carinata, subcrassiuscula, rigidiusculá vel flaccida, trinervia, nervis lateralibus obsoletis, non marginantibus vel manifestius prominentibus et marginantibus, in margine ad basin membranaceo usque ad apicem denticulis minutis saepe tuberculiformibus sursumscabriuscula,

glaucescentia vel laete viridia, basalia ca. 8—25 *mm* longa, 1·5—2 *mm* lata, caulina minora, internodiis breviora vel longiora, corollam non superantia, recta, margine basali lato saepe purpurascente. Pars connata diametro duplo longior, parum inflata. Squamae 2—4, foliis caulinis summis saepe subsquamosis, herbaceae, calyci accumbentes, ca. $^2/_3$-fere totam calycis longitudinem aequantes, e parte basali ovata vel ovato-oblonga, in marginibus purpurea, in medio viridi, obsolete vel manifestius tri-quinquenervia, plus minus abruptiuscule attenuatae in cuspidem trinerviam, viridem, in superioribus ipsa parum breviorem, in inferioribus ipsam aequantem vel superantem, rectam, patentem vel subrecurvam, rigidiusculam. Squamae summae ad ca. 11 *mm* longae. Calyx cylindricus, in basin non angustatus, ca. 10·5—12·5 *mm* longus, ca. 4—4·5 *mm* latus, purpureus-obscure purpureus, plus minus manifeste 35 vel 45 striatus, rigidiusculus, dentibus late-lanceolatis, breviter et rigide cuspidatis. Petalorum lamina calycis tubo brevior, ca. 9 *mm* longa, 7 *mm* lata, in margine exteriore irregulariter crenulato-dentata. Capsula glabra, calyce excedens.

Geographische Verbreitung.

Prenj-Planina und Zwrstnica in der nördlichen Hercegovina. — Alpine Region.

Standortsverzeichniss.

Hercegovina: Plasa planina montis Zwrstnica (Beck, 1889, hb. Beck); in cacumine Otiš montis Prenj-planina (Beck, 1888, hb. Beck); in cacumine Lupoglav montis Prenj-planina (Beck, 1892, hb. Beck); in declivitatibus saxosis montis Lupoglav supra Police (Prenj planina) frequens, ca. 1800 *m* s. m. (prope Mostar) (Vandas, 1894, hb. U., 1893, hb. H.). Am Fusse des Otiš der Prenj planina ca. 1700 *m* Kalk! (Fiala, 1895, hb. D., hb. U.).

Es ist kein Zufall, dass ich diese Art gerade an diesen Platz zwischen *D. microlepis* und *D. glacialis* stelle, denn ich glaube, dass *D. Freynii* in morphologischer Beziehung eine

Mittelstellung zwischen diesen beiden Arten einnimmt. Habituell nähert er sich durch den dichtrasigen Wuchs, sowie durch die kurzen, stets einblüthigen Stengel, die kurzen, steiflichen Blätter und den Farbenton derselben dem *D. microlepis.* Die kurzen steiflichen Blätter, sowie auch die steiflichen Schuppen und Kelche haben *D. Freynii* und *microlepis* auch mit *D. sursumscaber* gemeinsam, und es stehen so diese drei Arten gewissermassen als alpine Typen des mediterranen oder doch nahe an dasselbe grenzenden Florengebietes dem *D. alpinus, nitidus* und *glacialis* gegenüber, welche sich als Vertreter der *Alpini* in der alpinen Region des baltischen Gebietes durch ihr in Anpassung an dessen Vegetationsverhältnisse erworbenes grösseres, weiches und subcarnoses Laub präsentiren. Die Merkmale in den Blättern der zuerst genannten drei Arten hat man sich anderseits als in Anpassung an das Mediterrangebiet entstandene zu denken. Von diesen, in welchen er dem *D. microlepis* gleicht, abgesehen, steht *D. Freynii,* wie schon erwähnt, intermediär zwischen *D. microlepis* und *glacialis,* so namentlich in der Form und Grösse der Kelchschuppen, welche länger als bei *D. microlepis* und minder lang als bei *D. glacialis* bespitzt sind, und in der Grösse der Kelche. Die Stengel des *D. Freynii* sind, wie bei *D. glacialis,* beblättert, die Dimensionen der Petalen desselben gleichen denen des *D. glacialis.* In der Art der Rasenbildung stimmen *D. microlepis, Freynii* und *glacialis* überein.

Die Ähnlichkeit des *D. Freynii* mit *D. subacaulis* Reichenbach, Ic. flor. Germ. Helv. ist wohl nur eine habituelle. Gleich Beck (l. c.) zweifle ich nicht daran, dass Reichenbach unter seinem *D. neglectus* var. *subacaulis* nicht Loiseleur's *D. subacaulis* (Villars Hist. plant. Dauph., III, p. 597 [1789]), (Lois. in Desv. Journ. bot., II, p. 322, Taf. XIII, Fig. 1 [1809]) verstanden hat. Loiseleur's Pflanze ist, wie aus deren ganz im Sinne von Villars' Beschreibung gehaltenen Diagnose und Abbildung zu entnehmen, eine Art, welche durch ihre spitzen, steifen Blätter, die kurzen, steifen, scariosen Schuppen und kahlen, fast ganzrandigen Petalen u. s. w. von den *Alpini* wesentlich abweicht und von Williams wohl mit Recht und auch im Sinne Villars' in die Sectio *Caryophyllum* gestellt

wird. *D. subacaulis* Vill. Lois. dürfte mit *D. furcatus* Balb. *attenuatus* Sm. u. s. w. nahe verwandt sein. Reichenbach dagegen verstand unter seinem *D. subacaulis*, zu dem er aber die Pflanze Villars' und Loiseleur's als synonym citirt, nur eine sehr niederwüchsige Form des *D. neglectus*. Die Bebärtung der Petalen, die bei diesen Formen, wie überhaupt bei *D. neglectus*, immer vorhanden ist, fehlt allerdings in der sonst ganz mit derartigen Formen übereinstimmenden Abbildung Reichenbach's, was aber vielleicht auf ein Versehen zurückzuführen sein mag, wie dies auch z. B. bei der Abbildung des *D. nitidus* der Fall ist. Im Übrigen stimmt, wie gesagt, Reichenbach's Abbildung mit fast acaulen Formen des *D. neglectus* Lois. sehr gut überein.

Von *D. neglectus* unterscheidet sich *D. Freynii*, wie Beck betont, »durch die stumpfen Blätter und durch die mehr eiförmigen, dreieckigen Kelchzähne«. *D. neglectus* weicht auch in der Nervatur und Consistenz der Blätter, sowie in der Färbung und Consistenz der Schuppen und Kelche nicht nur von *D. Freynii*, sondern überhaupt von den *Alpini* beträchtlich ab, worauf ich noch zurückkomme.

Von besonderem Interesse erscheint die bereits von Vandas l. c. hervorgehobene und von Beck ausführlich besprochene Ähnlichkeit des *D. Freynii* mit *D. brevicaulis* Fenzl (Pugill. pl. nov., p. 10 [1842]). Nach Vandas unterscheidet sich dieser von *D. Freynii* durch deutlich dreinervige Blätter, deren Seitennerven dick und randläufig sind, durch viel längere Kelche (15—16 *mm*) und immer vier Kelchschuppen, welche halb so lang sind als der Kelchtubus. Beck wies nun nach, dass auch die Blätter des *D. Freynii* manchmal randnervig werden. (Auch *D. sursumscaber* hat fast randnervige Blätter, und auch bei *D. microlepis*, dessen Blätter immer »uninervia« genannt werden, beobachtete ich dann und wann, namentlich an kurzen Blättern, dass die sonst nicht hervortretenden Seitennerven den Rand umsäumen.) Ferner constatirte Beck an reichlichem Materiale die sehr grosse Variabilität des *D. brevicaulis* in der Kelchlänge, welche zwischen 12 und 26 *mm* schwankt, sowie in der Länge und Zahl der Schuppen, welche, in ein bis drei Paaren auftretend, die halbe oder auch die ganze Kelch-

länge erreichen, wobei natürlich alle möglichen Übergänge und Zwischenformen vorkommen. Die Kelche sind relativ schmäler als bei *D. Freynii.* — Ich füge dem noch bei, dass die Schuppen des *D. brevicaulis*, wenn sie lang sind, plötzlicher als bei *D. Freynii* in die grüne Spitze verschmälert sind, und dass die Kelche des ersteren meist im untersten Drittel, wenn auch nicht auffällig, am weitesten, sich nach oben zu ganz allmälig um Weniges verengen. Auch ist das Purpur der Kelche ein anderes als bei *D. Freynii.* Die Blätter sind ebenso häufig stumpf wie spitz zu nennen, die Stengel sind manchmal sehr deutlich asperirt. Namentlich die Rauhheit der Stengel und die sehr grosse Variabilität in der Kelchlänge nebst einigen anderen noch später zu erörternden Umständen (siehe bei *D. brevicaulis*) veranlassen mich, *D. brevicaulis* von den stets kahlstengeligen (vereinzelte, hie und da auftretende Höckerchen abgesehen), in ihrer Kelchlänge überaus constanten *Alpini* zu sondern und zu den *Asperi* zu stellen, an denen Asperation der Stengel, sowie grosse Variabilität der Kelchlänge innerhalb derselben Art sehr häufig vorkommt, und die ja mit den *Alpini* auch nahe verwandt sind. Immerhin ist nicht zu leugnen, dass *D. brevicaulis* die den *Alpini* morphologisch und habituell nächststehende Art ist.

Ich bin nicht der erste, der eine sehr nahe Verwandtschaft des *D. Freynii* mit *D. glacialis* behauptet. Williams (l. c.) thut dies nämlich schon, und zwar in seiner Art dadurch, dass er *D. Freynii* als Varietät zu *D. glacialis* stellt. *D. Freynii* ist aber ebenso wie *D. sursumscaber* eine ausgezeichnete Art. Bezüglich der Manier, verschiedene pflanzengeographisch sehr gut begründete Racen einander zu subsumiren, indem man die eine als Varietät der andern hinstellt, verweise ich auf das über *D. sursumscaber* auf S. 1083 ff. Gesagte. Mit viel mehr Recht hätte Williams den *D. gelidus* dem *D. glacialis* subsumirt und *D. Freynii* als selbstständige Art behandelt, anstatt gerade umgekehrt zu verfahren.

Die Unterschiede des *D. Freynii* von *D. glacialis* wurden zum Theil schon hervorgehoben. Das manchmal glauke Laub, die Schuppen und Kelche sind bei ersterem steifer, die Blätter, von denen die des Stengels durch ihre relativ weiten verwachsenen Scheidentheile an *D. glacialis* gemahnen, ebenso

wie die Schuppen relativ, im Vergleiche zur Stengel-, respective Kelchlänge und absolut kürzer, die Kelche kleiner und viel dunkler purpurn gefärbt. Zwei- bis dreiblüthige Stengel wie *D. glacialis* hat *D. Freynii* niemals.

D. Freynii ist Kalkpflanze, was *D. glacialis* und wohl auch *D. microlepis* nicht sind. Sein Endemismus und geringer Formenreichthum berechtigen zur Annahme, dass er eine alte, schon im Aussterben begriffene Art ist.

6. Dianthus glacialis Haenke, Observ. bot. in Jacquin, Collectanea, II, p. 84 (1788); Bertoloni, Flor. It., IV, p. 567 (1839); Koch, Syn. flor. Germ. Helv., ed. II, p. 105 (1843—1845).

Syn. *D. alpinus* β *glacialis* Willdenow, Spec. plant., II, p. 683 (1799); *D. alpinus* Sturm ex Steud., Nom. bot., ed. II, I, p. 498 (1841) (non L.) et aliorum; *D. alpinus* δ *glacialis* Regel in Bull. soc. nat. Mosc., XXXIV, 3, p. 533 (1861). *D. glacialis* α *typicus* Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 429 (1893).

Ic.[1] Sturm, Deutschl. Flora, VII, 28 (pro *D. alpino* L.); Reichenbach, Ic. flor. Germ. Helv., VI, tab. 261, fig. 5037 (1844).

Dense caespitosus. Caules floriferi circa 1—9 *cm* alti, 1—4 internodiis elongatis uniflori vel bi-triflori, floribus lateralibus fere sessilibus vel plus minus longe pedicellatis. Rarius acaulis. Folia erectopatentia, linearia, in apicem parum dilatata, crassiuscula, »subpulposa«,[2] mollia, uninervia vel minute trinervia, nervis lateralibus vix conspicuis non marginantibus, in margine a basi ad apicem cartilagineo denticulis minutis rectis vel recurvis scabriuscula, laete viridia, basalia saepissime caule longiora, circa 20—50 *mm* longa, 2—3 *mm* lata, caulina breviora et angustiora, saepissime corollam superantia et extus recurvata, ad basin marginibus membranaceis late vaginantia. Pars connata saepe parum inflata diametrum longitudine aequans vel duplo superans. Squamae 2—4, herbaceae, summae calyci accumbentes vel rarius internodio

---

[1] Eine, von den zu dunkel gehaltenen Kelchen und Schuppen abgesehen, treffliche Abbildung des *D. glacialis* ist in Icones Wulfenianae (N. 238) in hb. M.

[2] Vide Hänke, l. c.

brevi ab eo remotae, calycem longitudine aequantes vel parum superantes, rarius calyce parum breviores e parte basali ovata vel oblonge ovata, in marginibus dilute purpurea vel pallida, in medio viridi, obsolete quinque- vel multinervia sensim attenuatae in cuspidem enervem, viridem, mollem, ipsam longitudine plerumque aequantem vel superantem, saepissime recurvatam; summae circa 10—20 *mm* longae. Calyx oblonge-cylindricus, in basin non angustatus, circa 12—16 *mm* longus, 4—4·5 *mm* latus, purpureus vel dilute purpureus vel viridis, manifeste 35 striatus, striis nonnullis saepe anastomosantibus, non rigidus, dentibus late lanceolatis plus minus longe herbaceo-vel scarioso-cuspidatis. Petalorum lamina calycis tubo brevior, circa 9—10 *mm* longa, 8—9 *mm* lata, in margine exteriore irregulariter crenulato-dentata. Capsula glabra calyce excedens.

Geographische Verbreitung.

Urgebirgskette der Alpen von den Gebirgen des Engadin- und Livignothales im Westen bis etwa zum 32. Meridian östlich von Ferro im Osten. Manchmal die Grenze des Urgebirges überschreitend (Schlern). In den Karpathen von der Tatra durch den ganzen Gebirgszug bis nach Siebenbürgen. — Alpine Region, selten in die subalpine herabsteigend.[1]

Standortsverzeichniss.

Steiermark: Eisenhut bei Turrach, Kohlenschiefer (P. G. Strobl, 1875, hb. K. — Steyrer, hb. Z.); Hohenwart (ex herb. Zahlbruckner, hb. P.); Hochwart (Gassner, hb. P. J.); Judenburger Alpen (Peterstein, hb. M.).

Salzburg: Preber im Lungau (Hinterhuber, hb. L.); Speyereck im Lungau (hb. S., Vierhapper, 1897 hb. U.). Pleisnitzkogl im Lungau (Vierhapper 1898, hb. U.) Gamskar, Radstädter Tauern (Simony, 1863, hb. M.); Stubneralpe bei Wildbadgastein (Th. Pichler, 1875, hb. K.); Schwarzkopf im Fuscherthale (Sonklar, 1862, hb. U.); Schwarzkopfklamm, Fusch

[1] Vergl. Sagorski und Schneider, Flora Centr. Karp., II, S. 80 (1891).

(1879, hb. H.); Durcheggalpe in der Fusch (ex herb. de Fürstenwärther, hb. M.); Kühkaralpe in der Fusch (Fenzl, 1868, hb. M.); Zwing bei Zell am See (Sauter, hb. B., hb. M.); Gamskarkogel (hb. S. — Spreitzenhofer, 1862, hb. Z. — Pappetz, hb. M.); Goldberggletscher (hb. S.); Rauriser-Goldberg (herb. Vierhapper, hb. Z.); Ferleiten (Dr. Stohl, hb. S.); Pfandlschartengletscher, Südabhang (Dürrnberger, 1872, hb. Dü.); Radhausberg (Storch, hb. S. — hb. L., hb. Pe.); Geröll bei Kolm-Saigurn (Baenitz, 1887, Baenitz, herb. Eur. No. 5555, hb. H.); Saalfelden (hb. Fischer in hb. Pe.).

Kärnten:[1] Grossglockner (von zahlreichen Sammlern, hb. U., hb. S., hb. P., hb. B., hb. J., hb. Z., hb. L.); Pasterze, Heiligenblut (von zahlreichen Sammlern, hb. P., hb. B., hb. J., hb. P. J., hb. Czapek, hb. H., hb. M., hb. Kl.); Heiligenblutertauern (hb. L., hb. Pe.); Leiter bei Heiligenblut (Bar. v. Jabornegg, 1872, hb. Dü. — als var. Buchneri am Leiterkopf, leg. Buchner, 1891 (O.!), hb. J.); Brettalpe bei Heiligenblut (Hoppe, hb. M.); Malnitzertauern (von zahlreichen Sammlern, hb. K., hb. U., hb. B., hb. Dü., hb. P. J., hb. Z., hb. H., hb. L.); Grossfragrant (aus dem herb. Veth, hb. Z. — Gussenbauer, hb. M.); Möllthaler Alpen (hb. S. — Pacher, hb. P. J., hb. M., hb. Kl.); Sagritz (Pacher, hb. M., hb. Kl.); Katschthaler Alpen (ex h. Bar. v. Jabornegg, hb. U., hb. L.); Goldberg (Pison, hb. H.); Laschaun, Möllniggalpe (Kohlmayr, hb. U.); Faschaun (Kohlmayr, Flora carinthiaca, hb. Kl.); Kapponigeralm 7000′ (Pacher, 1880, Flora carinthiaca, hb. Kl.).

Tirol:[2] Kalserthörl (E. Saxinger, 1882, hb. Dü.); Kals (Hofmann, hb. J., hb. Z. — Huter, hb. P.); Kalseralpen (Grobmeyr, hb. P. J.); Kals (Pichler, 1872, hb. Kl.; Reyer, 1874, hb. Kl.); bei der Kalser- und Matreyeralpe (aus dem Herbar Wulfen, hb. M.); Dorferalpe (hb. P. — Simony, 1857, hb. M.); Rorferalpe im Kals (Sieber, 1812, hb. P. — hb. Pe.); Glanzeralpe, W. Matrey (ex herb. Kremer, 1881, hb. Z.); Venediger-Gletscher

[1] Nach Just, Bot. Jahresber. XIII 2, S. 360 (1885) von Preissmann am Obir gefunden. Dieser sammelte aber dort nur *D. inodorus* (S. Ö. B. Z. XXXV, S. 16 [1885]).

[2] Aus dem Val di Non sah ich keine Exemplare. Vergl. Hausmann, Flora von Tirol, I, S. 116 (1851). Wohl aber sah ich von dort *D. neglectus* im hb. K.

(Fenzl, 1860, hb. M.); Pregratten (Simony, 1857, hb. M. Sonklar, 1861, hb. U.); Valle Isolae in vallibus Virgen et Praegarten (Ausserdorfer, 1874, hb. H.); Virgen in monte Bergerkofl (Gander, 1864, hb. M.); Lienz, (Scheitz et ex herb. Ortner, hb. J.); in monte Schleinitz prope Lienz (Gander, hb. Kl.); Lesach-Alpe am Gross-Gössnitz (Scheitz, hb. J.); Prettau, Hoffenthal (G. Treffer in Dr. C. Baenitz, Herb. Europ. N. 718, hb. K., hb. H., hb. M.); Alpen des Pusterthales (Stainer, hb. K.); Pusterthal, am oberen Antholzer-See (hb. J.); Staller-See im Pusterthal (hb. U.); Übergang über Klausen zum Mühlwalderjoch (Treffer, 1882, hb. D.); Tarnthalerköpfe (Navis) (Kerner, 1853, hb. K. — 1868, hb. K. — hb. H., hb. M., hb. L.); Tarnthal (Pichler, hb. J.); Schwarzensteiner-Gletscher im Zillerthal (Kerner, hb. K.); Schwarzenstein-Alpe, Zillerthal (Zimmeter, hb. U.); Zillerthaler Alpen, Pfitscher-Joch, Rothwand (Czapek, hb. Czapek), Wildseespitz im Pfitsch (Kerner, 1868, hb. K.); Pfitschjoch, Zamser-Seite (hb. J.); Hühnerspiel bei Gossensass (Kerner, 1868, 1871, hb. K.); in montibus supra Gossensass, sol. schistoso, 2400 bis 2700 *m* s. m. (Huter, 1888, hb. D.); in pascuis alpinis prope Trins in valle Gschnitz (Kerner, Flor. exs. Aust. Hung. No. 2497); Muttenjoch im Gschnitzthale (Kerner, 1873, hb. K.); Glungezer bei Innsbruck (F. Roth, hb. J., hb. Z.); Morgenköpfe bei Innsbruck (Roth, hb. J.); Gebirge um Brixen (Hofmann, hb. J., hb. M.); Alptriften bei Tristenstein in Weissenbach (Treffer, 1892, hb. Dü.); Kalkschiefer in Tristen in Weissenbach (Treffer, 1889, hb. Dü.); Südtiroleralpen (Herb. Tappeiner, hb. J.).

Schweiz: Supra Samaden, Grison (hb. B.); Brüggerhorn in den Churer Alpen (Salis-Marschlins 1839, hb. M.); Alpes de Engadine, (Favrat, hb. L.); Val Sampuoir, Grison (Murat, hb. M.).

Italien: Lavirun, Val Livigno, Valteline (Muret, 1850, hb. B.); Wormserjoch, Valteline (Muret, 1841, hb. B.); Ombraigl et Mont Camogasch, Livigno (Herb. Leresche, 1837, hb. B.); Tartaringo (Mt. Braulio) bei St. Marie an der Wormserjochstrasse (Simony, 1855, hb. M., hb. Z.); Braulio, Glimmerschiefer (hb. J.); Flore de Bormio, Lombardei: Monte Sobratka (Cornaz, 1878, hb. H.).

Ungarn: Tatra, Krivan (Herb. J. F. Kržisch, 1859, hb. U.); Com. Szepes: Feuerstein ad 5 lacus; Carpath. centr. 4000 bis

5000′ s. m. (Degen, 1884, hb. D.); zwischen Gerölle bei den fünf Seen (Scherfel, 1853, hb. M.); Alpentriften des kleinen Kohlinger-Thales (Fritze, 1868, hb. J.); Tatra-Gebirge (Grzegorzek, hb. P. J., hb. Z., hb. H.); Tatra: Leiten (Haszlinsky, hh. Z., dem *D. gelidus* ähnlich; als *D. alpinus* var. *nivalis* hb. Kl.); Tatra (Scherfel, 1864, hb. Z.); Tatra (Veselsky, 1860. hb. Z.); Zips, Meerauge (Ullepitsch, 1887, hb. Z.); Lomnitzerspitze in den Centralkarpathen (Scherfel, 1858, hb. M.); Durlsberg (Lang, hb. L. — als *D. alpinus* hb. M.); ex montium Carpathorum summo vertice Eisthaler Thurm (Ball, als *D. alpinus* hb. B.); in valle Fehérviz (Weisswasser) Tatrae ad Grüner See (Borbás, 1890, als *D. gelidus*, hb. M.).

Galizien:[1] Czerwony Wierch, Tatra (Grzegorzek, 1851, hb. Dü., hb. P. J.); Pyszna (Boiniacki, 1854, hb. Z.), dem *D. gelidus* ähnlich.

Siebenbürgen: In alpium jugis Transs. (Czetz, hb. Z.), dem *D. gelidus* ähnlich.

Durch seine relativ sehr langen, oft die Blüthe überragenden Basal- und Stengelblätter, sowie Kelchschuppen unterscheidet sich *D. glacialis* sehr gut von allen anderen *Alpini*. Darin, dass seine Schuppen manchmal durch ein Internodium vom Kelche getrennt sind, gleicht er nur dem *D. microlepis*, bei welchem dieses Merkmal viel häufiger und auffälliger zu Tage tritt. Über die Unterschiede des *D. glacialis* von *D. alpinus* habe ich schon bei diesem gesprochen. Man darf nicht etwa *D. glacialis* als Varietät des *D. alpinus* auffassen, wie dies Willdenow l. c. that, und worüber selbst Koch noch im Zweifel war.

Trotz seiner relativ weiten Verbreitung ist *D. glacialis* ziemlich unveränderlich. Von *D. gelidus* abgesehen, lassen sich keine pflanzengeographisch begründeten Racen des *D. glacialis* unterscheiden.

Nach Williams tritt *D. glacialis* in fünf Formen auf:

»*a typicus*, mit gerinnten Blättern und zwei Bracteen. Soll nur in der Schweiz, Lombardei und in Kärnten vorkommen.

[1] Über das Vorkommen der Pflanze in der Bukowina vergl. z. B. Knapp, Pflanzen Galiz. Bukow., S. 343 (1872).

Warum Williams dem typischen *Dianthus* nicht auch vier Schuppen zuschreibt, die er doch oft besitzt, und warum er ihn nicht auch aus Tirol, Salzburg, Steiermark, Ungarn, Siebenbürgen angibt, wo er ebenso typisch vorkommt, wie in der Schweiz, Lombardei und in Kärnten, ist mir unklar geblieben.

»*b neglectus,* Lois. (sp.), Not. Pl. Fl. France (1810), p. 65; Gaud., Fl. Helvetica, III, p. 160 (*D. glacialis*); Reichb., Fl. Germ. Exc., p. 808; Ic. Fl. Germ. Helv. f. 5034. Mit flachen Blättern und Blüthen, die seltener zu zweit stehen, vier Bracteen, lederigem Kelche und nicht aneinanderschliessenden Petalen.« Ich habe schon einigemale darauf hingewiesen, dass *D. neglectus* gar nicht zu den *Alpini* gehört. Williams stellt ihn mit umso weniger Berechtigung und Consequenz zu *D. glacialis,* als er den diesem so überaus nahe verwandten *D. gelidus* als selbstständige Art auffasst.

»*c alpinus* Vill. (sp.) Hist. Pl. Dauph., III (1789), p. 600; Sturm, Deutsch. Fl., Heft 28. Mit gerinnten Blättern, vier Bracteen und kaum sich berührenden Petalen.« Bekanntlich ist Villars' *D. alpinus,* wie u. A. auch im Index Kewensis zu lesen ist, nichts Anderes als *D. neglectus* Lois., was schon daraus hervorgeht, dass derselbe nach Villars z. B. am Lautaret vorkommt, einem der häufigst genannten Standorte des *D. neglectus,* wo aber weder von *D. alpinus,* noch von *D. glacialis* oder einer Form derselben eine Spur zu finden ist. Die lateinische Beschreibung, die Villars von seiner Pflanze gibt, passt aber deswegen nicht auf *D. neglectus,* weil es die aus Linné's Species plantarum entlehnte Beschreibung des echten *D. alpinus* ist. — In Sturm, Deutsch. Fl. (XIII, 51) ist eine Abbildung des typischen *D. alpinus* L., welche, der Flora Austriaca Jacquin's entnommen ist, und es ist ferner (VII, 28) der echte *D. glacialis* Hänke auch als *D. alpinus* trefflich abgebildet, und zwar mit zwei Schuppen und in der Detailzeichnung des Kelches mit vier Schuppen. Auf diese letztere Abbildung bezieht sich offenbar Williams. — Villars' *D. alpinus* ist also *D. neglectus,* Sturm's *D. alpinus* (VII, 28) ist echter *D. glacialis,* keiner von beiden aber eine Form des letzteren.

»*d Freynii*, Vandas (sp.) in Sitzungsb. k. Böhmisch. Gesellsch. Wissensch., 1890, I, p. 255. Mit etwas schlaffen

gekielten, 15 *mm* langen Blättern, deren Seitennerven undeutlich sind, stets einblüthigen Stengeln, länglich-eiförmigen Bracteen und gewimperten Kelchzähnen.« Über diese Art siehe S. 1120 ff.

»*e subalpestris*, Gaud., Fl. Helvetica, III, p. 160, eine zwergige Form.« Gaudin[1] erwähnt an der citirten Stelle gar keinen *D. subalpestris*. Williams hatte jedenfalls eine der kleinen Formen des *D. glacialis* vor Augen, wie eine solche z. B. Tausch in Flora, XXII, I, S. 148 als *D. glacialis* β *acaulis* behandelt.

D. glacialis var. *Buchneri* Dalla Torre (in Ber. deutsch. bot. Ges., X, S. 56) (vidi orig.) ist eine besonders hochwüchsige, oft zwei- bis dreiblüthige Form aus dem Glocknergebiete.[2] An eine Bastardirung des *D. glacialis* mit dem gleichfalls dort vorkommenden *D. inodorus* (L.) ist bei *D. Buchneri*, wie bereits Dalla Torre hervorhebt, nicht zu denken. Der hohe Wuchs der Pflanze (Stengellänge mit Kelch über 1 *dm*) erscheint auffälliger als ihre Mehrblüthigkeit, die sich auch an viel niederwüchsigeren Formen gar nicht selten beobachten lässt.

Unter Seringe's *D. glacialis* in De Candolle's Prodromus, I, p. 362 (1824) ist *D. neglectus* Lois. gemeint, und die var. β *acaulis*, die vom Mont' Cenis angegeben wird, ist eine niederwüchsige Form des letzteren. Dagegen wird Seringe's *D. glacialis* var. γ *latifolius*, welchen er von Fröhlich aus »Styria« und »Austria« zugesandt bekam, wohl einer Form des *D. alpinus* L. entsprechen.

D. glacialis ist die einzige Art der ganzen Gruppe, welche in zwei Gebirgssystemen Europas vorkommt. In jedem derselben hat er ein geschlossenes Verbreitungsgebiet. Sein trotz der grossen Verbreitung geringer Formenreichthum, sowie das Fehlen jeglicher Zwischenformen zu den nächst verwandten Arten *D. alpinus* und *nitidus*, deren Areale an das seine grenzen, beweisen, dass er eine alte Art ist. Dieselbe dürfte sich in Anpassung an das Urgestein entwickelt haben. Hausmann's[3] Angabe, dass *D. glacialis* auch auf Kalk vorkommt, ist wohl erst zu prüfen. Das Vorkommen des *D. glacialis* am

[1] Gaudin's *D. glacialis* l. c. ist gleich *D. neglectus* Lois.

[2] Andere Standorte bei Dalla Torre l. c.

[3] Flora von Tirol, I, S. 116 (1851).

Schlern[1] ist kein Beweis für die Richtigkeit derselben, da der Schlern viel Urgestein enthält.[2] In Oberösterreich anderseits kommt die Pflanze höchst wahrscheinlich nicht vor, obwohl sich Angaben hierüber[3] in der Literatur finden. Neilreich[4] bezweifelt auch das Vorkommen des *D. glacialis* auf dem kalkhältigen Roszudek in den Karpathen, das von Szontagh[5] behauptet wird. Sagorski und Schneider (in Flora der Centralkarpathen, I, S. 103 [1891]) behaupten hingegen, dass *D. glacialis* in den Alpen nur auf Granit wächst, während er in den Karpathen sich hin und wieder auch auf Kalk findet. — Gegen *D. gelidus* ist die Abgrenzung keine scharfe (siehe bei diesem). — Williams hat in das Areal des *D. glacialis* auch die Pyrenäen miteinbezogen, weil er ihm den dort sich findenden *D. neglectus* subsumirt hat. *D. glacialis* kommt in den Pyrenäen nicht vor. — Im arktischen Gebiete und in Armenien wurden Arten aus einer anderen Gruppe mit ihm verwechselt. Vergleiche hierüber S. 1145 ff.

6*a*. **Dianthus gelidus** Schott, Nymann et Kotschy, Analecta Botanica, p. 54 (1854); Österr.-bot. Wochenblatt, VI, S. 37 (1856); Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 428 (1893).

Syn. *Dianthus glacialis* subsp. *gelidus* Nymann, Consp. Flor. Eur., p. 102 (1878—1882). *Dianthus glacialis* Simonkai, Enum. Flor. Transs. p. 120 (1886).

Diantho glaciali tenuior. Folia in apicem saepe plus minus dilatata, obtusiuscula vel acutiuscula, uni- vel minute trinervia, basalia caulibus saepe breviora et ut caulina saepius extus recurvata. Pars connata diametrum longitudine aequans vel duplo superans. Squamae 2—6, cuspide lineari, tenui, semper fere recurvata. Calyx purpurascens vel purpureus. Petala magnitudinem Dianthi glacialis

[1] Vergl. Hausmann, l. c.

[2] Das Gleiche gilt wohl über das Vorkommen im Fassathale.

[3] Vergl. Hallier, Kochs Syn., III, 1, S. 349 (1892).

[4] Aufz. Gefässpfl. Ung. Slav., S. 286 (1866).

[5] Verh. zool. bot. Ges. Wien, XIII, S. 1089 (1863).

aequantia vel multum superantia, lamina ad 11 *mm* longa, 10 *mm* lata. Ceterum Diantho glaciali simillimus.

Geographische Verbreitung.

Östliche und südliche Karpathen Siebenbürgens. — Alpine Region.

Standortsverzeichniss.

Siebenbürgen:[1] Comit. Brasso. In pascuis alpinis in Valle »Malajest« alpis Bucsecs (Csató, Flor. exs. Austr.-Hung., No. 2498). In alpinis Transsilvaniae australibus frequens (Kotschy, 1850, hb. Schott, als *D. glacialis*, hb. B.); in calcareis alpinis rupestribus territorii Arpasch alt. 5500 ped. (Plant. Transsilv., hb. Schott, 1850, leg. Kotschy, hb. M., hb. B., hb. Z.); in rupestribus calcareis vallis alpinae Arpasch. Transsylv. austr. (Kotschy, 1850, als *D. glacialis* var., hb. B.); in summis El Uomo dictis montis Butschetsch alt. 7900 ped. (als *D. glacialis* Plant. Transs., hb. Schott. Kotschy, 1850, hb. B., hb. M.); Arpascher Alpen (Kayser, 1850, als *D. glacialis*, hb. Z.); Arpascher Alpen, Vurtop, auf Glimmerschiefer (Schur, als *D. glacialis*, hb. Z.); Bucsecs (Falck, iter Transsilv. 1870, hb. Z.); Transsilvaniae alpes Arpasenses, Vurtop (Simkovicz, 1883, hb. P., hb. D.); in pascuis alpinis Transsilvaniae, in monte Arpas (Schur, als *D. glacialis*, hb. M.); in alpibus Butschetsch (Wolff, 1886, hb. H.); Butschetsch prope Butrinia... (Kotschy, 1846, als *D. glacialis*, hb. M.); prope Rodnam Transsilvaniae in alpe Ineu (Czetz, hb. M.); Ineu bei Rodna (als *D. glacialis*, hb. Z.); Ineu, Rodna (Porcius, hb. H.); Kuhhorn, Siebenbürgen (Maly, 1875, hb. M.); in monte Ineu prope Rodna (Dörfler, iter per Bukowinam et Transsilvaniam, 1889, hb. H.); in alpibus Transsilvaniae. Valia Doamni (Mich. Fuss., hb. K.); Koznan Kessel im Butschetschgebirge (Stur, 1860, hb. B.).

In der Art der Rasenbildung, der Höhe des Wuchses, der relativen Länge der Blätter und Schuppen, in der Färbung und

[1] Über das Vorkommen des *D. gelidus* in Rumänien siehe z. B. **Brandza**, Prod. Flor. Rom. p. 192 (1879—1883).

Gestalt der Kelche u. s. w. vollkommen mit *D. glacialis* übereinstimmend, weicht *D. gelidus* nur in wenigen Merkmalen von *D. glacialis*, ab und diese wenigen Unterschiede sind nicht constant. Er erscheint im Allgemeinen in allen seinen Theilen zarter als *D. glacialis*. Die Stengel sind etwas dünner, die Blätter oft schmäler, nach vorne manchmal bedeutend verbreitert und oft mehr zugespitzt als bei *D. glacialis*. Das letztere Merkmal haben auch schon die Autoren dieser Pflanze zur Unterscheidung derselben von *D. glacialis* und *alpinus* erwähnt. Sehr häufig sind die Blätter zurückgebogen. Schuppen besitzt *D. gelidus* zwei bis sechs, aber nicht, wie Williams sagt, immer sechs. *D. glacialis* hat nie sechs Schuppen. Die Spitze der Schuppen ist bei *D. gelidus* sehr fein und immer recurvat. Die Kelche sind bei manchen Typen sehr lebhaft purpurn gefärbt. Die Petalen schwanken in ihrer Grösse zwischen denen des *D. glacialis* und denen des *D. alpinus*. Einige andere Unterschiede, die Williams angibt, sind nicht durchgreifend oder überhaupt nicht vorhanden. So in der Nervatur der Blätter. Williams nennt die des *D. gelidus* »uninervia«, während sie bei *D. glacialis* »trinervia« sein sollen. Doch ist hierauf gar kein Gewicht zu legen, denn ein- bis schwach dreinervige Blätter finden sich bei *D. glacialis* wie bei *gelidus* in allen Übergängen. Ebenso ist es mit den verwachsenen Theilen der Blattscheiden, welche Williams bei *D. glacialis* doppelt so lang als breit, bei *D. gelidus* ebensolang als breit fand. Wie schon erwähnt, hat auch *D. gelidus* nicht immer, wie Williams angibt, zum Unterschiede von *D. glacialis* sechs Schuppen.

Hält man nun die wenigen, noch dazu durch zahlreiche Übergänge vermittelten Unterschiede des *D. gelidus* von *D. glacialis* den zahlreichen, sehr wesentlichen Merkmalen gegenüber, in welchen diese beiden sich vollkommen gleichen, und durch welche zugleich sie sich von *D. alpinus* unterscheiden, so erscheint es sonderbar, dass die ersten Autoren die Pflanze als zwischen *D. alpinus* und *glacialis* in der Mitte stehend, bezeichneten. Schuld daran war, dass sie von allem Wesentlichen, wie Rasenbildung, Blattbeschaffenheit u. s. w. absehend, ihr Augenmerk nur auf das eine, sehr veränderliche Merkmal der Grösse der Corolle wendeten. Sie sagen (l. c.): »Inter

D. alpinum et glacialem quasi medius, nam petala fere ut in priore, bracteae ut in posteriore, tamen illi propius accedit, dum bracteae quam in glaciali multo magis attenuatae. Folia etiam sunt angusta et quam in duobus alteris saepe acutiora«. Man ersieht daraus, dass sie sich den *D. gelidus* dem *D. alpinus* sogar noch näher verwandt dachten, als dem *D. glacialis.* Neilreich, in »Nachtr. zu Maly's Enum.« S. 266 (1861), hält den *D. gelidus* nur für eine schmalblätterige Form des *D. glacialis*, und auch Nymann selbst, in »Consp. Flor. Eur.« p. 102 (1878—1882), subsumirt ihn dem *D. glacialis* als Subspecies. Borbás sagt in »Term. Füz.« XII, p. 44 (1889): »Exemplaria floribus paulo minoribus (quam in D. glaciali) et squamis longius aristatis D. gelidus Schott „Analecta bot.", p. 54, nominatur«. Dass Borbás bei *D. gelidus* von kleineren Blüthen spricht, erscheint mir sonderbar, da doch Schott u. s. w. ausdrücklich sagen, dass die Petalen desselben sich in der Grösse denen des *D. alpinus* nähern, und auch ich mich überzeugen konnte, dass *D. gelidus* sehr häufig grössere Blüthen hat als *D. glacialis.* — Williams endlich fasst den *D. gelidus* als eigene Art neben *D. glacialis* auf, was umso auffälliger ist, als er sehr gute Arten wie *D. Freynii* und *neglectus* dem *D. glacialis* subsumirt.

Da die Unterschiede des *D. gelidus* von *D. glacialis* wirklich geringfügige sind, so dass man ersteren nur in Extremen von letzterem auseinanderhalten kann, wäre ich geneigt, mich der Auffassung Neilreich's und Borbás', dass *D. gelidus* nur eine Form des *D. glacialis* ist, anzuschliessen, wenn nicht der bemerkenswerthe Umstand vorhanden wäre, dass *D. gelidus* keineswegs überall dort auftritt, wo *D. glacialis* zu finden ist, sondern dass er nur in einem ziemlich scharf umgrenzten Theile des Gebietes des *D. glacialis* in Ungarn, und zwar an dessen Südost- und Südrande vorkommt. Die Areale des *D. glacialis* und *gelidus* schliessen einander aus. Es sind aber die beiden Typen dort, wo ihre Areale aneinandergrenzen, durch Übergänge verbunden.

Diese Thatsache fordert zur Annahme heraus, dass *D. gelidus* als eine zwar selbstständige, aber erst in Anpassung an geänderte Vegetationsbedingungen (vielleicht Kalk?) in Entstehung begriffene pflanzengeographische Race des *D. glacialis*

aufzufassen ist. — Es sei noch erwähnt, dass sich in den Alpen manchmal Formen des *D. glacialis* finden, welche Anklänge an *D. gelidus*[1] zeigen, ohne aber mit der im Extreme typischen Pflanze Süd-Siebenbürgens zu verwechseln zu sein.

Die *Alpini* sind also eine Gruppe gut umgrenzter alpiner Arten, die miteinander viel näher verwandt sind, als irgend eine derselben mit Arten anderer Gruppen. Namentlich zu den Formen der Ebenen stehen sie alle nur in sehr lockeren Beziehungen und unterscheiden sich dadurch von vielen anderen alpinen *Dianthi*, deren nahe Verwandtschaft zu benachbarten, meist weit verbreiteten Arten der Ebene und Vorgebirge unverkennbar ist, und welche man sich durch Anpassung der letzteren an das alpine Gebiet, durch Ausgliederung in verticaler Richtung in jüngster, d. h. postglacialer Zeit entstanden denken kann. Einige der letzteren, wie *D. myrtinervius*, *Sibthorpii* u. s. w. sollen im Folgenden noch besprochen werden. Es correspondiren diese alpinen Typen meist mit nächstverwandten Arten des Vorgebirges und der Ebene. — Anders bei den *Alpini*. Dieselben sind als derzeit ausschliesslicher Bestandtheil der alpinen Flora aufzufassen. Correspondirende Formen gibt es für keine dieser Arten, weder im Vorgebirge, noch in der Ebene.

In der alpinen Flora lassen sich in pflanzengeographischer Beziehung nach den Untersuchungen A. Kerner's[2] und Wettstein's[3] drei Kategorien von Pflanzengruppen unterscheiden. Erstens: Diejenigen, »die in gleicher oder wenig abweichender Form im arktischen Gebiete sich wiederfinden, die dem Süden und Südosten Europas und den angrenzenden Theilen von Asien fehlen. Es sind jene Pflanzen, für die wir wohl annehmen können, dass sie während oder im Gefolge der Eiszeiten vom

[1] Um anzudeuten, dass er ein den sechs anderen Arten nicht gleichwerthiger Typus, sondern jünger als diese ist, habe ich ihn nicht mit fortlaufender Nummer, sondern mit 6*a* bezeichnet.

[2] Studien über die Flora der Diluvialzeit u. A., diese Sitzungsber., Wien (1888).

[3] Die fossile Flora der Höttinger Breccie u. A., Denkschriften der Akad. der Wissensch. in Wien (1892).

Norden her in die Alpen eindrangen; es sind jene Arten, welche zuerst in Mitteleuropa den Boden besiedelten, welchen ursprünglich die tertiären Pflanzen bedeckten und der eben durch die Eiszeit verödet war. Diese Pflanzen, das boreale Element unserer Alpenflora, zogen sich im weiteren Verlauf des Diluviums an die heutigen Standorte zurück, sie verschwanden auf Bergen von geringer Höhe vielfach ganz«.[1] Zweitens: Jene Pflanzen der Alpen, »welche sich bloss im Bereiche der Alpen und der angrenzenden Gebirge finden, die durch verwandte Formen — wenn auch nur generisch verwandte — in den verschiedensten Gebieten, insbesondere in den Gebirgen Ostasiens und Nordamerikas vertreten sein können. Für diese Pflanzen dürfte die Annahme anwendbar sein, dass sie schon im Verlaufe der Tertiärzeit sich in Anpassung an die alpinen Verhältnisse entwickelten, dass sie sich während der Eiszeit nach dem Süden und Südosten zurückzogen und erst nach derselben wieder eindrangen. Die häufig zu beobachtende systematisch isolirte Stellung dieser Pflanzen, ihre scharfe Gliederung in kleinere, den einzelnen Theilen der Alpen entsprechende Arten, die Verschiedenheit von den Pflanzen anderer Hochgebirge macht für diese Arten die angenommene Art der Herkunft höchst wahrscheinlich.«[2] Wettstein nennt diese Kategorie von Pflanzen »alpine Pflanzen im engeren Sinne«. Drittens: Jene Pflanzen, »die in ähnlichen oder gleichen Formen im Osten oder Südosten, insbesondere im Bereiche der pontischen Flora sich wiederfinden. Für das Verständniss dieser Pflanzen ist der Nachweis einer Epoche im Diluvium der Alpen mit pontischem Klima und ebensolcher Flora von besonderer Wichtigkeit. Ihr Vorkommen ist hiernach leicht zu begreifen; sie sind als die Reste dieser Flora anzusehen und mögen als die aquilonaren Elemente der Alpenflora bezeichnet sein«.[3]

Bei der Beurtheilung der Subsectio *Alpini* kann man zunächst von der dritten der angeführten Kategorien absehen denn erstens fehlen den *Alpini* gleiche oder ähnliche Formen

[1] Wettstein, l. c. S. 46.
[2] Wettstein, l. c. S. 46.
[3] Wettstein, l. c. S. 46, 47.

im Gebiete der pontischen Flora, und zweitens sind die aquilonaren Reste aus einer wärmeren Zeit in den Alpen nur sehr sporadisch an dem einen oder anderen isolirten Standorte zu finden, während die *Alpini* in den Alpen grosse geschlossene Areale bewohnen. Es handelt sich also nur darum, zu entscheiden, ob die *Alpini* in die Kategorie der arktischen oder der echt alpinen Elemente unserer Alpenflora gehören. Die von mir schon wiederholt betonte systematisch isolirte Stellung der *Alpini*, sowie die aus der vorangegangenen Besprechung der Gruppe deutlich ersichtliche scharfe Gliederung derselben in kleinere, den einzelnen Theilen der Alpen entsprechende Arten machen es sehr wahrscheinlich, dass die *Alpini* zu den bereits in der Tertiärzeit zur Entwicklung gelangten »alpinen Pflanzen im engeren Sinne« zu rechnen sind. Der Endemismus einiger Arten dieser Gruppe spricht ja auch für ein hohes Alter derselben. Gegen die Auffassung der *Alpini* als arktische Pflanzen spricht zunächst wieder ihre gleichmässige, geschlossene Verbreitung in den Alpen; für die arktischen Pflanzen nämlich ist, allerdings nicht in dem Grade wie für die pontischen, ein mehr minder zerstreutes Vorkommen in den Alpen charakteristisch. Mit einem noch grösseren Grade von Wahrscheinlichkeit wird man aber die Annahme, dass die *Alpini* echt alpine und nicht arktische Glieder der Alpenflora sind, erst dann aussprechen können, wenn, wie ich es im Folgenden unternehmen werde, der Beweis erbracht wird, dass, im Gegensatze zu früheren Ansichten, die im borealen Gebiete verbreiteten Nelken nicht etwa den *Alpini* gleiche oder sehr nahestehende Formen sind.

Ausser diesem borealen Formenkreise sind die folgenden Zeilen noch der kurzen Besprechung der muthmasslichen phylogenetischen Beziehungen einiger alpiner Arten vorbehalten, welche, obwohl sie in den *Alpini* nahe verwandte Formenkreise gehören und alpine Arten sind, doch in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung anders zu deuten sein dürften, als diese.

IV. Über einige alpine und arktische Dianthus-Arten, die nicht in die „Subsectio Alpini" gehören.

A. Dianthus callizonus Schott et Kotschy.

Dianthus callizonus Schott, Kotschy, in Botanische Zeitung. S. 192 (1851).

Syn. *Dianthus nitidus* Baumgarten, Enum. stirp. Transs. I, p. 390 (1816) non Waldstein, Kitaibel.

Ic. Römer, Pflanzenwelt der Burzenländerberge, Taf. 25 (1898).

Diese ausgezeichnete Art nimmt in morphologischer Beziehung eine Zwischenstellung zwischen den *Glauci*[1] und *Alpini* ein, indem sie in den vegetativen Organen mit den ersteren, in der Blüthe mit den letzteren übereinstimmt. Ich habe ihr in Folge dessen einen ganz separirten Platz im Systeme zugewiesen.

D. callizonus weicht zunächst dadurch von den *Alpini* ab, dass er keine oder doch sehr unscheinbare Basalrosetten, deren Blätter viel kürzer sind als die Stengelblätter, entwickelt. Die durch deutliche Internodien getrennten Stengelblätter sind die längsten, die untersten Blätter, auch durch kleine Internodien getrennt, sind zur Blüthezeit meist schon abgestorben. Indem auch die unfruchtbaren Sprosse[2] relativ sehr verlängert werden, sind die Rasen dieser Pflanze, wenn man überhaupt noch von solchen sprechen kann, sehr locker. Es kommt so ein von dem der *Alpini* abweichender Habitus zustande. Seine Stengel sind, wie es bei den *Alpini* immer, bei den *Glauci* häufig der Fall ist, kahl und stets einblüthig. In den Blättern stimmt die Pflanze sehr gut mit den *Glauci* überein. Dieselben stehen etwa unter einem Winkel von 30—45° vom Stengel ab, sind gerade, nie nach aussen gebogen, breit-lineal, gegen die Spitze nicht verbreitert, spitz, dünn, nicht weich, mit drei bis fünf unterseits deutlich hervortretenden Nerven, von denen die seitlichen den Rand nicht umsäumen, und am Grunde mit kaum häutigem Rande nur wenig verwachsen.

[1] Es ist gewiss kein Zufall, dass Nymann (Consp. Flor. Eur.) die Pflanze neben *D. Seguierii* aufzählt. Vergl. Pax, Pflanzenverbreitung i. d. Karpathen in Engler u. Drude, Vegetation d. Erde, II, S. 204 (1898).

[2] Siehe Taf. I, Fig. 13.

In all diesen Merkmalen weicht *D. callizonus* von den *Alpini* ab und nähert sich den *Glauci*. Stengelblätter von 37 *mm* Länge und 4·5 *mm* Breite kommen bei den *Alpini* niemals vor. Die frischgrüne Färbung der Blätter hat er aber mit den meisten der ersteren gemeinsam. Die krautigen, die Kelchlänge fast bis ganz erreichenden Schuppen theilt er mit den meisten *Alpini*, aber auch mit vielen *Glauci*. In der Gestalt, Grösse und Consistenz des Kelches und seiner Zähne stimmt die Pflanze fast vollkommen mit *D. alpinus*, in der Kahlheit derselben auch mit den *Glauci*, überein. Auch die dunkelpurpurne Färbung der Kelche ist bei beiden Arten so ziemlich dieselbe, bei *D. callizonus* fast noch intensiver. In der Reihe der *Glauci* ist keine Art mit ähnlichen Kelchen. Auch in der Grösse der Blumenkrone gleichen sich *Dianthus callizonus* und *alpinus*. Nur ist bei ersterem die Zähnung am äusseren Petalenrande etwas stärker und die durch die Verschmälerung der Platte in den Nagel bedingte Art der Berührung der Petalen erschien mir bei *D. callizonus* von der bei *D. alpinus* verschieden. Nach Römer (l. c. S. 97—100) öffnet *D. callizonus* die Corolle nur im Sonnenschein.

D. callizonus ist eine nach allen Seiten ungemein scharf abgegrenzte und auch sehr invariable Art. Dies, sowie sein Endemismus — sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich nur auf einen einzigen Berg, die kalkhältige Piatra Krajului (Königstein, Királykő) in Siebenbürgen — deutet darauf hin, dass er eine sehr alte Art, ja überhaupt eine der ältesten unter den gegenwärtig lebenden *Dianthi* vorstellt.

Ich neige zu der Ansicht hin, dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass *D. callizonus*, der Merkmale der *Alpini* mit solchen der *Glauci* vereinigt, in einer Epoche der Tertiärzeit, in welcher sich die *Alpini* noch nicht von den mit ihnen nahe verwandten *Glauci* abgesondert hatten, weiter verbreitet gewesen sein mag. Gegenwärtig ist er im Aussterben begriffen.

D. callizonus ist auf der Piatra Krajului der transsilvanischen Alpen endemisch.[1]

---

[1] Am Bucsecs dürfte er nicht vorkommen. Vergl. Simk. Enum. Flor. Transs. p. 120 (1886) und Römer l. c.

Standortsverzeichniss.[1]

Siebenbürgen: Transsilvania meridionali-orientalis. In saxosis graminosis montis Királykő (rom. Piatra Krajului) versus cacumen summum; solo calcareo; 1600—2000 *m* s. m. Locus classicus (Simkovics, Flor. exs. Austr.-Hung.); in saxosis graminosis alpis Királykő supra pagum Zernyest. Solo calcareo. Alt. 1900 *m*. Transsilvania (Simkovics, F. Schultz, hb. norm. nov. ser. cent. 16, Nr. 1530); in saxosis graminosis montis »Királykő« solo calcareo 2000 *m* s. m. (Jul. Wolff, Baenitz, hb. Eur.); Krajului (Baumgarten, 1827, als *D. nitidus*, hb. U.) u. s. w.

D. callizonus bildet mit einer Art der *Carthusiani*, *D. tenuifolius* Schur, einen Bastard: *D. brachyanthus* Schur, Enum. pl. Transs., p. 96 (1866) non Boissier, Voy. botan., p. 85 (1839—1845) = *D. Carpaticus* Borbás, Term. Füz., XII, p. 44 (1889) = *D. microchelus* Williams, Pink's Centr. Eur., p. 37 et Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc., (Bot.) XXIX, p. 415 (1893).[2] Borbás, der die Pflanze genau beschrieben hat, hebt hervor, dass sie den Habitus des *D. callizonus* hat, von dem sie sich durch höheren Wuchs, durch die Blattscheiden, welche doppelt länger sind als die Breite der Blätter, durch grasartige, lineale, am Grunde nicht verschmälerte, längere und schmälere Blätter und durch den Besitz von vier kürzer begrannten Schuppen unterscheidet. Gerade in diesen Merkmalen nähert sie sich aber dem *D. tenuifolius* Schur.

D. Brandzae, Pančič in Herb. Acad. Belgrad wird von Williams als Varietät des *D. callizonus* mit dem Citate Pančič in Kerner, Sched. Flor. exs. Aust.-Hung. angeführt. In Kerner's Schedae ist aber kein *D. Brandzae* Pančič zu finden. An einem aus dem Herbar Brandza stammenden Exemplar des *D. Brandzae*,[3] das ich im Herbar Degen sah, habe ich mich überzeugt, dass die Pflanze gar nichts an *D. callizonus* Erinnerndes an sich hat, und auch die Borbás'sche Beschreibung des

[1] Für dieses und die folgenden Standortsverzeichnisse habe ich zum Theil nicht mehr alle von den unter S. 1079 ff. angeführten Herbarien benützt.

[2] Ich sah keine Belege von dieser Pflanze.

[3] Auch im hb. M. sind Exemplare der Pflanze.

D. Carpaticus, der einblüthig, vom Habitus des *D. callizonus* u. s. w. ist, nicht auf dieselbe passt. *Dianthus Brandzae* erscheint in Folge seiner dünnen, grasartigen, linealen, spitzen Blätter, scariosen Schuppen und gehäuften Blüthen als ein Glied der *Carthusiani* Boiss. (Vergl. auch Brandza, Prod. Flor. Rom., p. 194 (1879—1883).

B. Arten aus der Gruppe der »Glauci«.[1]

1. Dianthus neglectus Loiseleur, Not. plant. France, p. 65 (1810).

Syn. *Dianthus alpinus* Allioni, Flor. ped. N. 1556 (1785); Villars Hist. Plant. Dauph., III, p. 600 (1789) et alii, non L.; *Dianthus glacialis* Seringe in D. C. Prodr., I, p. 362 (1824); Gaudin, Flor. Helv., III, p. 160 (1828); non Haenke; *Dianthus alpinus* var. β *neglectus* Lapeyrouse, Hist, abr. Pyr., p. 249 (1813); *Dianthus glacialis b neglectus* Williams. Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 429 (1893).
Ic. Reichenbach, Ic. Flor. Germ. Helv., VI, fig. 5034, tab. 261; Timbal-Lagrave, Essai Dianthus Pyr., p. 26.

Den rasigen Wuchs und die relativ langen, zu Rosetten gehäuften Basalblätter hat diese Pflanze mit den *Alpini* und überhaupt mit vielen Alpennelken gemein; doch auch *D. Seguierii*, namentlich in den westlichen Racen sah ich häufig mit langen, Rosetten bildenden Basalblättern. Die niederen, höchstens vier bis fünf deutliche Internodien entwickelnden ein- bis dreiblüthigen Stengel hat *D. neglectus* als Alpennelke gleich vielen anderen alpinen *Dianthi* erworben. Doch wird er mindestens ebenso häufig zwei- bis dreiblüthig, wie etwa *D. glacialis.* Die Stengel des *D. neglectus* sind kahl oder nur mit ein paar kleinen Höckerchen versehen. die Blattflächen, Schuppen und Kelche ebenfalls kahl. Die systematische Zugehörigkeit des *D. neglectus* ergibt sich morphologisch am besten aus den Blättern.[2] Diese sind lineal, gegen die Spitze nicht verbreitert, dünn, steiflich, nicht zurückgebogen, von glauker Farbe, mit

[1] Die Besprechung dieser und der folgenden Arten gilt vornehmlich deren Beziehungen zu den *Alpini.* Bezüglich der Synonymie u. s. w. habe ich mich da auf das Wichtigste beschränkt.

[2] Siehe Taf. II, Fig. 7.

unterseits meist drei deutlich hervortretenden Nerven, von denen die seitlichen dem Rande sehr nahe gerückt sind, ohne ihn zu umsäumen, an der kaum gewimperten Basis nur wenig verwachsen. Alle diese für die *Glauci* im Allgemeinen charakteristischen Merkmale sah ich an *D. Seguierii* Chaix aus den Seealpen fast genau ebenso wie hier. Die Schuppen sind aber bei diesem wohl auch in Folge der Häufung seiner Blüthen zu Köpfchen bleich, scarios, plötzlich zugespitzt und kaum länger als der halbe Kelch, während bei *D. neglectus*, dessen Blüthen, auch wenn mehrere vorhanden, nie cumulirt sind, die Schuppen zwar steif, aber doch mehr krautig, lebhafter gefärbt, allmäliger in die Spitze verschmälert und länger sind, wie dies bei den meisten *Alpini*, aber auch manchen *Glauci* der Fall ist. Sehr selten kommen bei *D. neglectus* fast scariose Schuppen vor.

Im Ausmasse der Kelche erinnert *D. neglectus* mehr an die *Alpini* als an *D. Seguierii* der Schweiz und Italiens; *D. neglectus* hat nämlich relativ breite, kurze Kelche, während die des *D. Seguierii* länger und schmäler sind. Doch liegt hierin, da *D. neglectus* gleich den *Alpini* eine ein- bis wenigblüthige Art ist, und wenn er mehr Blüthen als eine hat, diese nie gehäuft sind, während die Blüthen des *D. Seguierii* meist zu mehreren Köpfchen bilden, nichts Überraschendes. Sehr häufig sind die Kelche des *D. neglectus* purpurviolett gefärbt, in einem Tone, den ich bei den *Alpini* niemals, wohl aber ganz ähnlich bei jenem *D. Seguierii* wiederfand, der in jenen Gegenden die Vorgebirge bewohnt, wo *D. neglectus* in der Alpenregion vorkommt. Die Kelchzähne unserer Pflanze sind zu allermeist bis gegen die Basis scarios und bleich, wie die Kelche von steifer Consistenz, und falls sie in eine Spitze ausgezogen sind, fast stechend. Solche oft scariose Zähne haben auch die steifen Kelche jenes *D. Seguierii*; an den viel weniger steifen Kelchen der *Alpini* sind die Zähne selten (z. B. bei *D. sursumscaber*) und nie in diesem Grade scarios. Gaudin (in Flor. Helv., III, p. 161 [1828]) sagt über *D. neglectus*, den er als *D. glacialis* Haenke beschreibt: »Calyx. . . dentibus triangularibus, superne marcescentibus, acutissimis ac fere pungentibus«. Seine Petalen sind sehr gross und übertreffen im Extrem fast die des *D. alpinus*

an Grösse. Am Rande berühren sie sich nicht. Kerner[1] hat die Beobachtung gemacht, dass sich die Corolle des *D. neglectus* zur Nachtzeit schliesst, während die Kronen des *D. alpinus, glacialis* und auch anderer Nelken geöffnet bleiben. Inwieweit dieses interessante biologische Merkmal systematisch verwerthbar ist, war mir leider zu untersuchen versagt, da ich über das hiezu nöthige reichliche, frische Material aller in Betracht kommender Arten nicht verfügte.

Vergleicht man jene Merkmale, welche *D. neglectus* mit den *Alpini* theilt, mit denjenigen, durch welche er sich von ihnen unterscheidet, so findet man, dass die ersteren, wie der dichtrasige Wuchs, die niederen ein- bis wenigblüthigen Stengel, die breiten Kelche und grossen Petalen, den meisten alpinen Nelken aus verschiedenen Gruppen (so dem *D. silvestris, Sibthorpii* u. s. w.) zukommen, während ich die letzteren, in welchen er sich dem *D. Seguierii* sehr nähert, wie die Blattgestalt, Consistenz und Nervatur der Blätter, Färbung der Schuppen und Kelche u. A. als für die Systematik der Nelken sehr gut verwerthbar und wichtig gefunden habe. Von den *Alpini* ist er immer sehr scharf geschieden, obwohl er selbst, wie viele *Glauci*, eine ziemlich veränderliche Art ist. Zu *D. glacialis*, in dessen Areal das seine (im Val di Non) übergreift, zeigt er nie auch nur eine Spur von Übergängen. Dagegen sieht er einblüthigen Formen des *D. Seguierii* aus den Seealpen oft sehr ähnlich, so dass über ihn schon Reichenbach (Flor. Germ. exc., p. 808 [1830—1832]) sagt: »Habitus (D. neglecti) D. Seguierii uniflori«. Diese Ähnlichkeit ist aber keine bloss äusserliche, sondern, wie aus der Übereinstimmung in so vielen Merkmalen zu schliessen ist, eine tiefer liegende, durch die nahe phyletische Verwandtschaft erklärliche. Es spricht auch kein pflanzengeographisches Argument gegen die Annahme, dass *D. neglectus* eine mit *D. Seguierii* Chaix (der Race Südtirols, Norditaliens u. s. w.) zunächst verwandte, in Anpassung an die hochalpinen Vegetationsverhältnisse entstandene Art der *Glauci* ist, welche sich aber schon zu grösserer Selbstständigkeit herausgebildet hat. Es ist auffallend, dass überall

[1] Aus mir gütigst zur Verfügung gestellten unveröffentlichten Aufzeichnungen.

dort, wo sich *D. neglectus* in den Hochgebirgen findet, *D. Seguierii* in niederen Lagen vorkommt.

Das Hauptareal des *D. neglectus* umfasst die Seealpen, die Alpen Piemonts, die Basses Alpes und Hautes Alpes und die Alpen der Dauphiné und in der Vaucluse. Ferner kommt er in den östlichen Pyrenäen[1] vor, und vereinzelte, vom Hauptareal getrennte, weit nach Osten vorgeschobene Standorte sind in der Umbrail-Gruppe[2] (?) in der Südschweiz und im Val di Non[2] in Tirol.

Standortsverzeichniss.

Französisch-italienische Alpen: Mont Cenis (von verschiedenen Sammlern, hb. K., hb. U., hb. B., hb. Dü., hb. J., hb. P. J., hb. Z., hb. H., hb. M., hb. L.); Hautes Alpes: Lautaret (von verschiedenen Sammlern, hb. U., hb. D., hb. B., hb. Z., hb. H., hb. M.); Piemont: Col' de Tende (von verschiedenen Sammlern, hb. B., hb. M.); Monte Viso (hb. H.); Alpes de la Provence (Colmars, ex herb. Jordan, hb. B., hb. M., hb. Z.); Madonna delle Fenestre, in pascuis siccis, 1900 *m* (Bernoulli, hb. D. — hb. B.); Rocciomelone in luoghi arbosi (ex herb. Mus. Florent., hb. U.) u. s. w.

Schweiz (Graubünden): Umbrail (Vogel, herb. Pittoni, hb. M.).

Tirol: Nonnsberg, auf den Alpen südlich von Cles von Josef Loss gefunden (1870, hb. K.).

Rouy's und Foucaud's Varietäten β *nanus* und γ *elongatus* (Flor. France, III, p. 173 [1896]) bedeuten nur Standortsvariationen des *D. neglectus*. Der erstere ist eine niederwüchsige, dichtrasige Form mit kurzen steifen Blättern, der letztere eine hochwüchsige, lockerrasige mit langen schlaffen Blättern.

2. Dianthus repens Willdenow, Species plantarum, II, p. 681 (1799); Seringe in De Candolle, Prodr., I, p. 358 (1824); Chamisso et Schlechtendal in Linnaea, I, p. 37 (1826);

---

[1] Bezüglich des Vorkommens in den Pyrenäen, von wo ich keine Belege sah, vergl. Timb. Lagr., Essai Dianth. Pyr., p. 25, 26 und Rouy, Foucaud Flor. Franc., III, p. 173 (1896).

[2] Vom Umbrail sah ich Belege im hb. M., vom Val di Non in hb. K. Gremli hat *D. neglectus* in seiner Excursionsflora der Schweiz nicht aufgenommen.

Ledebour, Flor. Ross., I, p. 281 (1842); Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 445 (1893).

Syn. *Dianthus alpinus* γ *repens* Regel in Bull. soc. nat. Mosc., XXXIV, 3, p. 531 (1861); *Dianthus Seguierii* var. *repens* Glehn, Act. hort. Petr., IV, 1, p. 25 (1876); *Dianthus sinensis* var. *repens* Trautvetter, Act. hort. Petr., V, 1, p. 29 (1877), sine diagn. *Dianthus alpinus* var. *repens* Robinson, Proc. Am. Ac. XXVIII, p. 127 (1893).

Ic. Seemann, Herald, 4 sec. Pritzl, Ic. bot. ind., I, p. 360 (1866).

Eine überaus veränderliche Art. Die »kriechende Wurzel,« nach welcher Willdenow die Pflanze benannt hat, ist für dieselbe nicht immer charakteristisch; es constatirten vielmehr schon Chamisso und Schlechtendal (l. c.), welche auch Originale Willdenow's eingesehen hatten, dass dieselbe nicht kriecht.[1] Ich sah bei *D. repens* sehr oft schief oder fast senkrecht in den Erdboden eindringende Wurzeln. Auch ist die Wurzel keineswegs immer fadenförmig (filiformis Willd.), sondern oft von beträchtlicher Dicke. Der Wuchs der Pflanze ist meist lockerrasig, niederwüchsige Formen werden dichtrasig. Doch kommt es nie zur Ausbildung so typischer Basalrosetten wie bei den *Alpini*, weil die untersten Blätter meist durch, wenn auch oft sehr kurze, Internodien von einander getrennt und nicht oder kaum länger sind als die oberen Stengelblätter. Die sterilen Büschel haben verlängerte Internodien. Die Blüthenstengel haben etwa drei bis acht lange Internodien. Niederwüchsige Formen haben meist einblüthige Stengel, während die hochwüchsigen südlichen Formen (dieselben sah ich bis zu 35 *cm* hoch werden) rispig verzweigte, vielblüthige Stengel besitzen. Diese beiden Extreme sind durch Übergänge verbunden. Immer sind die Axen kahl oder doch fast kahl, glauk und manchmal etwas überlaufen.

Die Beschaffenheit der Blätter gestattet auch bei *D. repens* einen sicheren Schluss auf seine Stellung im Systeme. Die Blätter sind lineal bis breitlineal, gegen die Spitze zu nie verbreitert, spitz, selten einige der untersten stumpf, flach, von glauker Färbung und dünn, manchmal fast grasartig, mit unterseits drei bis fünf deutlich hervortretenden Nerven, von

[1] Sie sagen: »herbarium eius (Willdenow) radicis repentis filiformis, de qua loquitur, et ne vestigium quidem ostendit«.

denen die seitlichen den Rand nicht umsäumen. Es sind dies Merkmale, welche *D. repens* mit den sich im Süden an sein Areal anschliessenden Typen der *Glauci* (*D. pratensis*, *versicolor* u. s. w.), ja mehr minder mit allen *Glauci* gemeinsam hat, die ihn aber von den *Alpini* wesentlich unterscheiden. In ihren Dimensionen, wie auch in der Färbung sind sie sehr veränderlich, doch ist die letztere nie so frischgrün, wie bei den *Alpini*. Glehn (l. c.) sagt: »Der *D. alpinus* der Schweizer Alpen hat fast lederartige, glänzende Blätter und scheint mir eine verschiedene Art zu sein«. Natürlich meinte er unter »*D. alpinus* der Schweizer Alpen« den *D. alpinus* L. Auf der Fläche sind die Blätter des *D. repens* gleich den Schuppen und Kelchen kahl, am Rande, der gegen die Basis zu nur wenig häutig wird, mit sehr kleinen Zähnchen, die an den oberen Blättern meist ganz reducirt sind. Meist sind die Blätter gerade, unter spitzem Winkel vom Stengel abstehend, seltener recurvat.

Die Schuppen sind von überaus verschiedenartiger Gestalt. Es sind ihrer zwei, selten vier; selbst die obersten sind manchmal vom Kelch durch ein kleines Internodium getrennt. Aus eiförmigem oder länglich eiförmigem Basaltheile sind sie bald plötzlich in ein kurzes Spitzchen zusammengezogen, bald allmälig in eine lange, oft zurückgekrümmte Spitze verschmälert. Im ersteren Falle sind sie kaum halb so lang als der Kelch, im letzteren erreichen sie seine ganze Länge oder überragen ihn sogar. Doch gibt es alle Übergänge. Wenn die Schuppen vom Kelche entfernt sind, erscheinen sie sehr stark, fast kahnförmig ausgehöhlt. Sie sind steiflich krautig, aber nie scarios.

Die steiflichen Kelche zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Verhältniss zur Länge überaus weit sind. *D. repens* übertrifft hierin noch den bekanntlich sehr weite Kelche besitzenden *D. alpinus*. Manchmal, namentlich bei grossblumigen Formen, sind sie fast nur doppelt länger als weit. Schon im untersten Drittel erreichen sie den grössten Durchmesser und bleiben bis oben ziemlich gleich weit. Ihr Farbenton ist, falls sie nicht ganz glauk sind, wie häufig bei *Glauci*, ein trübpurpurner. Derselbe tritt meist auch in den Schuppen auf. Er ist von dem intensiv dunkelpurpurnen Ton der Kelche des *D. alpinus*

und *callizonus* leicht zu unterscheiden. Die Kelchzähne sind, den Dimensionen des Kelches entsprechend, fast breiter als lang und meist stumpf.

Die Petalen sind in ihrer Form, Grösse, Färbung, Bebärtung und Randbeschaffenheit veränderlich wie die ganze Pflanze. Bald gleichen sie denen des *D. alpinus* an Grösse oder sind fast noch grösser, bald, allerdings seltener, sind sie viel kleiner als diese. Die Verschmälerung der Platte in die »unguis« ist entweder eine allmälige oder eine mehr minder plötzliche. Formen mit fast ganzrandigen Petalen wechseln mit solchen, deren Petalen am Rande mehr minder tief kerbig gezähnt sind. Am meisten Interesse bietet aber das Auftreten von Typen mit kahlen Petalenplatten neben solchen mit deutlich bebärteten Blumenblättern. Willdenow (l. c.) hat seinen *D. repens* mit kahlen Petalen beschrieben, und auch Chamisso und Schlechtendal führen als Unterschiede des *D. repens* von *D. glacialis* des ersteren laxen Habitus, sehr wenig fleischige, gegen die Spitze nicht verbreiterte, nie stumpfe Blätter und mit langem Nagel versehene, kahle Petalen an. Von späteren Autoren wurden die Bebärtungsverhältnisse der Petalen des *D. repens* nicht näher berücksichtigt. Erst in jüngster Zeit hat Williams (l. c.) den *D. repens* wegen des angeblichen Besitzes nicht bebärteter Petalenplatten von der Gruppe des *D. Seguierii*, *pratensis* u. s. w., der er doch so nahe steht, getrennt und aus der Section *Barbulatum*, für deren Glieder bebärtete Petalen als charakteristisch angegeben werden, ausgeschieden. Williams stellt den *D. repens* in die Sectio *Imparjugum*, deren andere Arten (*D. sulcatus, Siculus* u. s. w.) in gar keinen Beziehungen zu ihm stehen. Es ist dies wieder ein Beispiel dafür, dass eine auf Grund eines einzigen Merkmales consequent durchgeführte systematische Eintheilung oft unnatürlich wird, wenn man so weit geht, eine aller Wahrscheinlichkeit nach in eine durch ein bestimmtes Merkmal charakterisirte Gruppe gehörende Art gerade wegen des Fehlens dieses einen Merkmales aus der Gruppe zu eliminiren. Ich fand, dass es für *D. repens* nicht einmal immer zutrifft, dass er kahle Petalen hat, sondern beobachtete in reichlichem Materiale des typischen *D. repens* ebenso viele Formen mit bebärteten

als solche mit kahlen Petalen, ohne dass es etwa möglich gewesen wäre, sonst irgendwie eine Grenze zwischen ersteren und letzteren Formen zu ziehen.

Es folgt daraus, dass zwar die Bebärtung der Petalen, respective das Fehlen derselben ein zur Umgrenzung einer natürlichen *Dianthus*-Gruppe im Allgemeinen ganz geeignetes Merkmal ist, das aber durchaus nicht ausnahmslos angewendet werden darf. Das Gleiche gilt von der Art der Inflorescenz, von der Zerschlitzung, respective Zähnung des Randes der Petalenplatten u. s. w.

Aus dieser Betrachtung geht hervor, dass *D. repens* Willd. in vielen sehr wesentlichen Merkmalen von den *Alpini* abweicht und gerade in diesen mit den *Glauci* übereinstimmt, und es gibt für mich keinen Zweifel, dass er dorthin zu stellen ist. Früher hielt man ihn, wohl hauptsächlich, weil man ihn nur mit einzelnen grossen Blüthen kannte, für sehr nahe verwandt mit *D. alpinus* L. und *D. glacialis* Hänke, oder man stellte ihn sogar als Varietät zu ersterem. Chamisso und Schlechtendal sagen über ihn (l. c.): »Species proxima D. glaciali Hänke«.[1] Später gieng Regel (l. c.) so weit, den *D. repens*, den doch selbst Willdenow, der *D. glacialis* dem *D. alpinus* subsumirt, als eigene Art aufgefasst hatte, als Varietät zu *D. alpinus* zu ziehen. Regel unterschied damals vom Linné'schen *D. alpinus* vier Formen:[2] α *typicus*, d. i. *D. alpinus* L., welcher nach Regel nicht in Sibirien, sondern nur »in den Alpen Europas« vorkommt; δ *glacialis* Hänke, gleichfalls »aus Sibirien nicht bekannt«. Mit β *Meyeri* und γ *repens* fasst er die nicht europäischen Formen seines *D. alpinus* zusammen; γ *repens* entspricht dem eben früher abgehandelten echten *D. repens* Willdenow,

[1] Die citirte Abhandlung Chamisso's und Schlechtendal's enthält auch eine Klärung der Synonymie des *D. alpinus, glacialis* und *neglectus*, welche in dem zwei Jahre vorher erschienenen ersten Theile des De Candolle-schen Prodromus von Seringe unklar gemacht worden war. Interessant ist es, dass sich diese Autoren *D. alpinus* und *glacialis* im selben Gebiete, ersteren in der subalpinen (in graminosis subalpinis), letzteren in der alpinen Region (in Alpium frigidissimis ad nives aeternas) neben einander vorkommend dachten. So mag es gekommen sein, dass in Russland *D. glacialis* damals häufig nur als Varietät des *D. alpinus* angesehen wurde.

[2] Später kam noch *D. Semenovii* als fünfte dazu.

dessen Verbreitung Regel schon sehr gut bekannt war. Er sagt: »Verbreitet sich vom Stanowoi längs der ganzen Küste des Ochotskischen Meeres bis nach Kamtschatka und den Laurentius- und Kotzebue-Busen.« Die Form β *Meyeri*[1] endlich ist ein Sammelname für mehrere divergirende Elemente. Als synonym hiezu citirt er *D. alpinus* Fenzl in Ledeb. Fl. Ross., I, p. 281 (1842) und *D. montanus nanus* C. A. Meyer, ind. cauc., p. 211 (Verz. Pflanz. Cauc, S. 211) (1831). *D. alpinus* soll nach Fenzl an der Küste der Kara-See vorkommen. Die Fenzl'sche Beschreibung passt vollkommen auf *D. alpinus* L. Leider sah ich von der Pflanze keine Belege, und auch Regel scheint keine gesehen zu haben, weil er den Standort »Kara See« bei *D. alpinus* β *Meyeri* nicht anführt, während alle jene Standorte, von denen er Exemplare gesehen hatte, in seiner Arbeit citirt sind. Immerhin ist es auffällig und bemerkenswerth, dass er trotz Fenzl's auf *D. alpinus* α *typicus* passender Diagnose des *D. alpinus* von der Kara-See diesen nicht zu α *typicus*, sondern zu β *Meyeri* stellt. Der von Regel gleichfalls als synoym zu seinem *D. Meyeri* citirte *D. montanus nanus* C. A. Meyer aus dem Caucasus ist eine von *D. Meyeri* Regel aus Sibirien ganz verschiedene Pflanze, wie ich mich an Originalen des einen und des anderen überzeugen konnte.[2] Was nach Ausscheidung des *D. alpinns* Fenzl und *D. montanus nanus* C. A. Meyer noch von *D. alpinus* β *Meyeri* Regel überbleibt, d. i. jener Theil des letzteren, der in Sibirien vorkommt, ist aber, wie es bereits Glehn in den Petersburger Herbarien gemacht hat, zu *D. alpinus* γ *repens* Regel = *D. repens* Willd. = *D. Seguierii* var. *repens* Glehn zu ziehen. *D. repens* ist ungemein veränderlich und kommt, wie Regel selbst sagt, fast an jedem Standorte in einer anderen Form vor (vergl. l. c. p. 532 und 1866, p. 531). Einige solcher Formen repräsentirt nun auch der Regel'sche

[1] Wohl zu unterscheiden von *D. Mayeri* Presl., Bot. Bem., S. 18 (1844), einer ebenfalls sibirischen Art, die aber zu den *Fimbriati* Boiss. gehört.

[2] Schon Fenzl in Ledebour l. c., der *D. repens* kannte, zieht *D. montanus nanus* nicht dorthin, sondern zu *D. Seguierii* und sagt: »D. montanus var. nana. . .distincta species videtur, D. alpino proxima. Ex unico tamen specimine nil statuendum«. Dem *D. alpinus* sieht *D. montanus nanus* nur durch die ausgebreitete Rosette ähnlich, ist aber schon durch den rauhen Stengel von ihm zu unterscheiden.

D. Meyeri (von *D. montanus nanus* C. A. Meyer abgesehen). Derselbe hat nach Regel fast aufrechte Kelchschuppen von etwa halber Kelchlänge, während sein *D. alpinus γ repens* oben abstehende Kelchschuppen von ganzer Kelchlänge und darüber besitzt. Nun ist es aber am sibirischen *D. alpinus β Meyeri* zu beobachten, und Regel gesteht es selbst ein, dass er in der Tracht mit *D. repens* übereinstimmt, und dass seine Kelchschuppen zwar meist nur halb so lang als die Kelchröhre sind, zuweilen aber an ein und demselben Stocke sich neben diesen auch solche finden, welche ebenso lang oder länger als der Kelch sind. Auch das Abstehen und Aufrechtsein der Spitze der Kelchschuppen kann ich als sehr variabel bezeichnen. Häufig, aber keineswegs immer, sah ich *D. Meyeri* mit bebärteten Petalen, *D. repens* aber mit unbebärteten. Von durchgreifenden Unterschieden zwischen dem sibirischen *D. Meyeri* und *D. repens* ist keine Rede. Pflanzengeographisch sind sie gleichfalls nicht separirt; ihre Areale decken sich vielmehr. Regel hat seinen *D. alpinus β Meyeri* in zwei »*lusus*« getrennt. *Lusus a latifolius* (excl. *D. montanus nanus* C. A. Meyer, den er auch hierherstellt) ist eine sehr niederwüchsige, einblüthige Form Kamtschatkas mit schmal lineal-lanzettlichen Blättern, kaum steiflichen Kelchen u. s. w., und es ist nicht zu leugnen, dass dieselbe einen vom Haupttypus des *D. repens* sehr weit abweichenden Habitus hat; *lusus b angustifolius* aber, höherwüchsig, ein- bis vierblüthig mit linealen Blättern, ist von *D. repens* kaum mehr zu unterscheiden.

D. montanus nanus C. A. Meyer, aus dem Caucasus, von Regel zu *D. alpinus β Meyeri lusus a latifolius* gezogen, ist, so weit ich an dem einzigen Stückchen, das von dieser Pflanze in Herbarien existirt, beobachten konnte, eine gleichfalls zu den *Glauci* gehörende, von den *Alpini* durch spitze Blätter u. s. w. verschiedene Pflanze, die aber von *D. Meyeri* und *repens* schon durch den steifen Wuchs, den Besitz einer deutlich ausgeprägten Basalrosette und den rauhen, wenig beblätterten Stengel leicht auseinanderzuhalten ist und jedenfalls eine ganz andere Entwicklungsgeschichte hat als die sibirischen Pflanzen.

Das Regel'sche System, welches *D. alpinus* L., *D. glacialis* Hänke, den kaukasischen *D. montanus nanus* C. A. Meyer,

den sibirischen *D. repens* Willd. und schliesslich den noch zweifelhaften *D. alpinus* Fenzl von der Kara-See zu einer Art vereinigt, ist natürlich unhaltbar. *D. alpinus* L. und *glacialis* Hänke sind von *D. repens* als in eine andere Gruppe gehörend zu separiren, von Regel's *D. Meyeri* aber zieht man jenen Theil, der sich auf sibirische Pflanzen bezieht, am besten zu *D. repens*, wie es auch Glehn und Trautvetter gethan haben. Den Namen *D. Meyeri*[1] kann man immerhin auf *D. montanus nanus* aus dem Caucasus anwenden. — *D. repens* erscheint so als eine sehr umfangreiche Art, innerhalb welcher sich gewiss einige entwicklungsgeschichtlich berechtigte Racen unterscheiden lassen. Die mastige, reichlich verzweigte Pflanze des Stanowoi-Gebirges ist von dem zwergigen *D. Meyeri latifolius* Regel aus Kamtschatka sehr auffällig verschieden, aber die zahllosen Zwischenformen zwischen den Extremen beweisen, dass diese in innigem genetischen Zusammenhange stehen.

Eine detailirte Besprechung der Formen des *D. repens* geht aber schon über die Grenzen dieser Behandlung desselben hinaus, welche ja nur den Zweck hat, zu zeigen, in welchem Verhältniss der Formenkreis des *D. repens* zu den *Alpini* steht. Diesbezüglich verweise ich auf Glehn,[2] welcher in richtiger Erkenntniss der Entwicklungsgeschichte des *D. repens* sich folgendermassen äussert: »*D. repens* scheint mir das nördliche Endglied einer Formenreihe zu sein, welche in den südlichen Theilen Ostsibiriens allmälig in *D. Seguierii* Vill. übergeht«. Darin allerdings stimme ich mit Glehn und Trautvetter nicht überein, dass *D. repens* als Varietät des *D. Seguierii* Vill., respective *D. sinensis* L. zu bezeichnen ist. Ich halte es für das Beste, *D. repens* so lange als eigene Art anzusprechen, bis einmal sein Formenreichthum, sowie sein Zusammenhang mit den südlich an ihn grenzenden Formen (*D. pratensis* u. s. w.)

---

[1] In Williams Monographie und im Index Kewensis findet sich der Name *D. Meyeri* überhaupt nicht.

[2] Schon früher schrieb Trautvetter (Trautvetter-Meyer, Flor. Ochot. phaen., p. 20 [1856]) über *D. repens*: »Attamen species, ni fallimur, ad D. dentosi Fisch. formam ... prope accedit«. Mit *D. dentosus*, einem Gliede der *Glauci*, mit stark asperirten Stengeln, scheint mir allerdings *D. repens* nicht so nahe verwandt zu sein, wie etwa mit *D. pratensis*.

geklärt ist. Als solche stellt er einen reichlich gegliederten Formenkreis der in Asien noch in Differenzirung begriffenen, unendlich mannigfaltig auftretenden *Glauci* vor und zugleich das nordöstliche Endglied derselben.[1]

Ob *D. alpinus* Fenzl, der an der Kara-See vorkommt, hieher oder wirklich zu den *Alpini* gehört, vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu sagen, halte es aber nicht für wahrscheinlich. Nach Fenzl's Beschreibung ist er mit *D. alpinus* identisch; der Umstand aber, dass ihn Regel, wie schon erwähnt, nicht zu seinem α *typicus*, sondern zu β *Meyeri* citirt, deutet darauf hin, dass auch er eine Race des im arktischen Gebiete so weit verbreiteten *D. repens* ist.

Das Areal des letzteren reicht etwa vom Stanowoi-Gebirge im Süden und der Lena im Westen über Kamtschatka u. s. w. bis ins boreale westliche Amerika. Er ist der einzige mir bekannte *Dianthus*, der in Amerika wild vorkommt. (Vergl. Robinson l. c.)

Standortsverzeichniss.

Als *D. alpinus* β *Meyeri* Regel:

Sibirien: *lusus a latifolius*: Kamtschatka (Kussmischew und Herb. Fischer, hb. Pe.); *lusus b angustifolius*: Ochotsk (Dobell, hb. Pe., hb. B.); in terra Tschuktschorum prope Nischni-Kolinsk (Scharipoff, hb. B.).

Als *D. alpinus* γ *repens* Regel (oder *D. repens* Willd.): Sibirien: Kamtschatka (Rieder, hb. B., hb. Pe., Kussmischew, hb. Pe.); in jugo montium Stanowoi (Paulowsky, hb. Pe.); prope Ajan (Tiling, hb. Pe.); ad flumen Ochota (hb. B., hb. Pe.); ad ripas flum. Udum (Paulowsky, hb. Pe.).

Amerika: Ad sinum Kotzebui (herb. Fischer, hb. Pe.); ad fretum Kotzebui (hb. M.); Escholtz (herb. Ledebour, hb. Pe.).

Aus dem über *D. repens* Gesagten ist ersichtlich, dass im arktischen Gebiete weder *D. alpinus*, noch eine mit ihm zunächst verwandte Art aller Wahrscheinlichkeit nach vorkommt. Dieser Nachweis ist für die richtige Deutung der Geschichte der *Alpini* nicht ohne Wichtigkeit. Das Fehlen des *D. alpinus*,

[1] Über *D. pratensis* Vergl. auch Freyn in Öst. bot. Zeitsch. XLV, S. 188 (1895).

D. glacialis und nächst Verwandter in der arktischen Zone ist ein indirecter Beweis dafür, dass die *Alpini* nicht arktischen Ursprunges sind. Selbst wenn es wahr wäre, dass *D. alpinus* an der Kara-See vorkommt, könnte man noch immer nicht mit Recht behaupten, dass die *Alpini* aus dem Norden stammen; denn es ist denkbar, dass zur Zeit der Vergletscherungen *D. alpinus* der Alpen nach Norden vorgedrungen ist und sich später, durch klimatische Veränderungen zum Rückzuge gezwungen, an einzelnen Punkten im Norden erhalten hat, ja es wäre dies viel wahrscheinlicher als das Umgekehrte, weil *D. alpinus* heute in den Alpen mit einigen ihm sehr nahe stehenden Arten ein geschlossenes, scharf umgrenztes Gebiet bewohnt, während über ein Vorkommen des *D. alpinus* im Norden nur einzelne vage, über das ihm nahe verwandter Arten gar keine Andeutungen existiren. Es ist vielmehr als ganz sicherstehend zu betrachten, dass die *Alpini*, weil sie im arktischen Gebiete fehlen, während sie in den Alpen sehr verbreitet sind, nicht als Gruppe arktischen Ursprunges zu deuten sind, sondern dass ein spontanes Entstehen derselben aus einer Stammart in den Alpen anzunehmen ist. Die *Alpini* sind also eine echt alpine Pflanzengruppe. Dass in den Alpen, Karpathen und im Balkan theils dieselben, theils nächst verwandte, correspondirende Arten vorkommen, trifft bei ihnen wie bei manchen anderen solchen alpinen Artenkreisen zu. Aus anderen Gebirgen Europas oder solchen Asiens sind bisher keine in die Subsectio *Alpini* generis *Dianthi* gehörende Arten bekannt, obwohl das Vorkommen der einen oder anderen im Kaukasus oder Altai gar nicht undenkbar und mit dem Folgenden ganz gut in Einklang zu bringen wäre.

Kerner (Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen S. 18) erklärt das correspondirende Auftreten nahe verwandter alpiner Arten, die eine natürliche Gruppe bilden, in verschiedenen Gebirgszügen durch die Annahme eines Entstehens derselben in präglacialer Zeit, in Epochen der Tertiärzeit, in denen »die Möglichkeit einer Mengung und eines Austausches der Pflanzenarten bei Gelegenheit der durch die klimatischen Änderungen bedingten Verschiebungen vorhanden war«. Kerner sagt weiter: »Vor Eintritt des ersten

Miocänmeeres durch Serbien nach Ungarn und Österreich hing der Bakonyerwald mit den südlichen Kalkalpen zusammen; Gipfel von der Höhe des Grossglockners, welche jetzt die marinen Ablagerungen zwischen Güns und Fürstenfeld kaum überragen, erhoben sich und waren gewiss auch mit einer alpinen Vegetation geschmückt. Ebenso wenig fehlte es damals an weiteren, eine alpine Pflanzenwelt tragenden Hochgebirgsrücken zwischen den Alpen und Karpathen«. In der Tertiärzeit nimmt Kerner auch schon Gletscherperioden an, welche mit wärmeren Perioden abwechselten. In den ersteren mussten sich naturgemäss die an ein rauhes Klima gewöhnten Alpenpflanzen weiter ausbreiten, während sie sich, wenn wärmere Zeiten kamen, wieder auf ein engeres Gebiet zurückzogen. Wendet man nun diese von Kerner für alpine Artengruppen im Allgemeinen gewonnenen Resultate auf unsere *Alpini* an, so wird es verständlich, warum z. B. *D. glacialis* in den Alpen und zugleich ganz unverändert auch in den Karpathen vorkommt. Aber es lassen sich auch betreffs der Entstehung der einzelnen Arten der *Alpini* aus einer Stammform Schlüsse ableiten. Diese Stammform mag sich damals in kalten Epochen über ein geschlossenes kreisringförmiges Areal zu allen Seiten der heutigen ungarischen Tiefebene ausgebreitet haben, und es haben sich dann aus ihr, in diesem Falle wohl mehr durch zum Theile ersichtliche Anpassung an geänderte Vegetationsbedingungen (z. B. Kalk-Urgestein), als durch Hybridisation allmälig jene Arten herausgebildet, die uns noch heute, einige nur mehr in Resten, entgegentreten und theilweise wohl schon ausgestorben sind. Die Areale derselben grenzen heute, namentlich im Süden, nicht mehr aneinander, weil diesen Arten dort im Balkan nur mehr auf den höchsten Kuppen einzelner Gebirge jene Bedingungen geboten werden, die sie zu ihrer Existenz brauchen. In den dazwischen liegenden niedrigeren Gegenden, so auch im Karst, in den kleinen Karpathen sind sie alle verschwunden. Der Endemismus und die scharfe morphologische Abgrenzung einzelner dieser Arten, sowie das Fehlen aller Übergangsformen steht mit der Annahme eines hohen Alters der Gruppe in vollem Einklange.

---

3. Dianthus Raddeanus m. (n. sp.).

Syn. *Dianthus alpinus* var. *glacialis* Trautvetter in Act. hort. Petr., II, p. 505 (1873); non Regel nec alius.

Caespitosus, nanus. Caules floriferi semper uniflori, basi nonnullis paribus foliorum rosulantium et supra 1—2 paribus caulinorum instructi, erecti, 5—10 *cm* alti, parvis tuberculis nonnumquam asperiusculi. Folia basalia caules longitudine adaequantia vel superantia, erectopatentia, non recurvata, linearia, apice non dilatata, acutiuscula-acuta, plana, glauca, non subcarnosa sed tenuia, rigidiuscula, trinervia, nervis lateralibus non marginantibus, in facie glabra, in margine minute scabriuscula, caulina multo minora, interdum parum recurvata, internodia superantia, basi vaginante bina inflate connata, parte connata diametrum non multum superante, summa inter folia et squamas intermedia. Squamae 2, a calyce saepe internodio parvo remotae, e parte basali ovato-excavata, obsolete multinervia, glauca et in marginibus cartilagineis pallida vel parum purpurascente sensim attenuatae in cuspidem tenuem, rigidiusculam, interdum recurvatam, parte basali non longiorem, saepius breviorem, in facie glabrae, calycis longitudinem non superantes, circa 10—13·5 *mm* longae. Flos erectus. Calyx late cylindricus, in basin non angustatus, circa 10—13 *mm* longus, 4—4·6 *mm* latus, rigidiusculus, glaucus et parum purpurascens, 35 striatus, glaber, dentibus in margine vix ciliolatis. Petalorum lamina circa 8 *mm* longa, 6 *mm* lata, in margine crenato-dentata, in basi minute vel non barbulata.

D. Raddeanus a specie D. glacialis Hänke, cui habitu simillimus, et reliquis subsectionis »Alpini« speciebus differt caulibus saepe plus asperiusculis, foliis apice non dilatatis, acutiusculis-acutis, planis, glaucis, non subcarnosis, crassiusculis, mollibus, sed tenuibus et rigidiusculis, colore squamarum et calycis rigidiorum et petalis interdum imberbibus.

Proxime accedit ad speciem D. repens, a quo differt foliis basalibus longitudinem caulis aequantibus vel superantibus, caulinis multo longioribus et calycibus petalisque minoribus.

D. Raddeanus ist nur aus Armenien bekannt.

Standortsverzeichniss.

Armenien: In Armenia, in pylis Gösöl-dara (Radde 1871, hb. Pe., O.!).

Der Gösöl-dara ist der einzige Standort des *D. Raddeanus*.

Nach Trautvetter stimmt die Pflanze sehr gut mit *D. glacialis* Hänke überein. Doch nennt er selbst ihre Blätter spitzlich (acutiusula), was doch bei *D. glacialis* Hänke nicht der Fall ist. Die Übereinstimmung ist nur eine habituelle; hauptsächlich durch seine die Stengel an Länge erreichenden oder übertreffenden Blätter wird *D. Raddeanus* dem echten *D. glacialis* äusserlich ähnlich. Doch sind die angeführten morphologischen Unterschiede zwischen beiden so bedeutend und treten eben in den zur Unterscheidung der *Alpini* von den *Glauci* angegebenen Merkmalen auf, indem *D. glacialis* die der ersteren, *D. Raddeanus* die der letzteren trägt, dass ich gar nicht zweifle, dass *D. Raddeanus* zu den *Glauci* zu zählen ist. Es steht ja hiemit auch seine Verbreitung in Einklang. Er ist als eine in Anpassung an die alpinen Verhältnisse entstandene Race der auch in Armenien verbreiteten *Glauci* anzusehen. Dem *D. repens* sieht er in der Färbung und Consistenz des Laubes, der Schuppen und Kelche sehr ähnlich und gleicht ihm darin, dass seine Schuppen häufig vom Kelche durch ein Internodium getrennt sind, ist aber durch die früher angeführten Merkmale leicht von ihm zu unterscheiden.

D. montanus nanus C. A. Meyer unterscheidet sich von ihm nach Trautvetter: »habitu et foliis latioribus obtusis«. »Habitu« bezieht sich wahrscheinlich auf die Basalrosette, die bei *D. montanus nanus* aus kurzen Blättern besteht und ausgebreitet ist, während sie bei *D. Raddeanus* aus langen, halb aufrechten Blättern gebildet wird. Der Stengel ist bei ersterem viel rauher als bei *D. Raddeanus*. Die Blätter des *D. montanus nanus* sind zwar breiter als die des *D. Raddeanus*, aber keineswegs stumpf zu nennen. *D. montanus nanus* ist, soweit man aus dem spärlichen Materiale entnehmen kann, von *D. Raddeanus* bedeutend verschieden, ohne aber, wie Trautvetter annimmt, dem *D. alpinus* nahe zu stehen. Er gehört vielmehr, gleich *D. Raddeanus* in die Gruppe der *Glauci*.

D. glacialis Hänke kommt nach diesem Ergebnisse nicht in Armenien vor.

4. Dianthus Semenovii Regel et Herder in Bull. soc. nat. Mosc., XXXIX, 1, p. 531 (1866) (pro var. *D. alpini*).

Syn. *Dianthus alpinus c Semenovii* Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 420 (1893).

Laxe caespitosus. Caules floriferi 1—4 flori, circa 5—15 *cm* alti, 4—7 paribus foliorum instructi, foliis basalibus non rosulantibus in anthesi iam emarcidis, erecti, asperi; fasciculi steriles internodiis abbreviatis. Folia erecto-patentia, non recurvata, linearia, in apicem non dilatata, acuta, rigidiuscula, tenuia, non subcarnosa, manifeste tri-quinquenervia, nervis lateralibus non marginantibus, dilucide viridia (exsiccata), in facie subtus ad nervos interdum minutissime asperula, in margine magis scabriuscula, basi bina connata, parte connata non inflata; superiora internodia superantia, infimis vix breviora. Squamae 4 vel 6, a calyce internodio non remotae, e parte basali ovata, obsolete multinervia, herbacea, rigidiuscula, pallide viridi, in margine cartilagineo pallida vel vix purpurascente plus minus sensim productae in cuspidem viridem, rigidiusculam, non recurvatam, ipsam longitudine vix aequantem, in nervis interdum minutissime ciliolatae, in margine vix vel non scabriusculae; summae circa $^2/_3$—$^3/_4$ calycis longitudinis aequantes. Flores erecti. Calyx cylindricus, in apicem minute angustatus, 18—19 *mm* longus, 4—5·5 *mm* latus, rigidiusculus, obsolete 35- vel 45 striatus, pallide virescens vel minute purpurascens, glaber, dentibus rigide cuspidatis. Petalorum lamina calycis tubo brevior circa 11—12 *mm* longa, 7·5—8 *mm* lata, in margine irregulariter crenato-dentata, in basi imberbis.

A specie D. alpinus et reliquis subsectionis »Alpini« speciebus differt habitu vix caespitante, foliis basalibus non rosulantibus, rigiditate foliorum et squamarum et calycum, caulibus asperis, foliis acutis, in apicem non dilatatis, tenuibus

(non crassiusculis), manifeste nervosis, subtus interdum asperulis, petalis imberbibus.

D. Semenovii ist bisher nur aus dem Gebiete südlich vom Balchasch-See bekannt.

Standortsverzeichniss.

Sibirien: Kopalkette im Alatau der sieben Flüsse, 8000′ (Semenov, hb. Pe. O.!), Karatau (Semenov, hb. Pe.).

Es gehört diese Art, die selbst Williams noch zu *D. alpinus* stellt, weder zu diesem, noch überhaupt in die Gruppe der *Alpini*. Die zur Unterscheidung der Pflanze von den *Alpini* angeführten Merkmale und einige andere, wie die breiten Kelche u. s. w. weisen darauf hin, dass die Pflanze zu den *Glauci* zu stellen sei, wofür ja auch die Verbreitung derselben spricht. Sie bewohnt den Karatau und Alatau, also ein Gebiet, in welchem die *Glauci* in reichlicher Gliederung vertreten sind. Ich halte sie für eine in Anpassung an die alpinen Verhältnisse entstandene Race des Formenkreises des *D. dentosus* Fischer,[1] der ebenfalls in jenen Theilen Sibiriens vorkommt. Sie hat mit ihm die starke Asperation der Stengel, die steiflichen, starknervigen, spitzen, unterseits auf der Fläche asperirten Blätter und die meist bleiche Färbung der Schuppen und Kelche gemeinsam, unterscheidet sich aber von ihm, abgesehen von den viel kleineren, unverzweigten oder kaum verzweigten Stengeln, noch durch die relativ viel längeren, minder steifen Kelchschuppen. Das Fehlen der Bebärtung an den Petalen berechtigt nicht etwa zur Folgerung, dass *D. Semenovii* nicht in den Formenkreis der *Glauci*, ja überhaupt nicht in die Sectio *Barbulatum* gehört. Denn, wie bereits bei *D. repens* erwähnt wurde und wie es auch bei *D. Raddeanus* sich zu verhalten scheint, kommt es vor, dass innerhalb derselben Art Typen mit bebärteten Petalen neben solchen mit unbebärteten Petalen auftreten. Es ist also dieses Fehlen der Petalenbebärtung des *D. Semenovii* auch kein Argument gegen seine nahe Verwandtschaft mit dem bebärteten *D. dentosus.*

Von *D. Raddeanus* und *repens* ist die Pflanze schon durch die starke Asperation der Stengel, sowie den Besitz von vier

[1] Ex Reichb., Pl. Crit., VI, p. 32, t. 546 (1828).

bis sechs Schuppen, die nie vom Kelch entfernt sind, sehr auffällig verschieden. Auch die Färbung des Laubes, der Schuppen und Kelche ist bei *D. Semenovii* viel heller als bei jenen, die Kelche sind im Vergleich zur Länge enger, die Blätter unterseits manchmal asperirt, alle Theile sind steifer u. s. w. Auch fehlt ihm die Basalrosette, die bei *D. Raddeanus* deutlich ausgeprägt, bei *D. repens* doch meist angedeutet ist. Ungefähr in denselben Merkmalen unterscheidet sich *D. Semenovii* von *D. pratensis*. Nur fehlt diesem ebenfalls die Basalrosette.

C. Dianthus brevicaulis Fenzl.

Dianthus brevicaulis Fenzl, Pugill. pl. nov. Syr., No. 34, p. 10 (1842); Boissier, Flora orient., I, p. 503 (1867); Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 420 (1893).

Die überaus veränderliche Pflanze wächst in dichten Rasen und hat den Habitus einer echt alpinen Nelke. Die sterilen Büschel haben verkürzte Internodien, und an der Basis der blühenden Stengel sind die Blätter zu Rosetten gehäuft. Die blühenden Stengel sind aufrecht, niedrig (etwa 1—10 *cm* hoch), mit nur zwei bis drei Internodien, stets einblüthig und rauher, d. h. mit mehr Höckerchen besetzt als die der *Alpini*. Die Blätter[1] sind lineal, gerinnt, gegen die Spitze nicht verbreitert, spitz oder stumpflich, steiflich, nach Fenzl glauk, dünn bis dicklich, unterseits mit drei deutlich hervortretenden Nerven, von denen die seitlichen gegen die Spitze zu den Rand umsäumen, während sie gegen die Basis von einem gewimperten Hautsaume eingerahmt werden. Kelchschuppen besitzt *D. brevicaulis* vier bis sechs, selten nur zwei. Dieselben sind krautig, steif, aus eiförmigem, undeutlich vielnervigem Basaltheile mehr minder plötzlich in eine gerade, grüne, deutlich dreinervige Spitze verschmälert, die meist kürzer ist als dieser. Die obersten sind immer dem Kelche angedrückt. Wie in der Form, so sind sie auch in der Grösse sehr variabel, indem sie bald nur halb so lang, bald länger sind als der Kelch. Die Kelche selbst sind in Form und Grösse überaus mannigfaltig. Nach Beck werden sie

[1] Siehe Taf. II, Fig. 6.

12—26 *mm* lang. Auch das Verhältniss ihres Durchmessers zur Länge ist Schwankungen unterworfen, wodurch wieder die Gestalt beeinflusst wird. Doch kann man zu allermeist sehen, dass sie im untersten Drittel am weitesten sind und sich dann gegen oben, allerdings kaum merklich, verengen. Sie sind relativ schmäler als die der meisten *Alpini*, bei denen auch eine solche allmälige Verengung nach oben zu nicht vorkommt. Entweder sind die Kelche des *D. brevicaulis* gleich den Schuppen grün oder bleichgrün oder aber lebhaft purpurn gefärbt; auf der Fläche sind sie wie die Schuppen und Blätter kahl. Die Petalen sind kaum halb so lang als der Kelch, am Rande kerbig gezähnt und am Grunde der Platte bebärtet.

Diese sehr veränderliche Nelke kommt nur im Taurus vor.

Über ihre Stellung im System bin ich nicht ganz ins Klare gekommen. Jedenfalls ist sie unter allen *Dianthus*-Arten diejenige, die den *Alpini* morphologisch zunächst steht.

Standortsverzeichniss.

Kleinasien: In monte Tauro (Kotschy, 1836, hb. M.); Th. Kotschy, Iter Cilicicum in Tauri alpes »Bulgar Dagh«, 1853 (hb. U., hb. M.); Balansa Pl. Orient., 1855: Region alpine du Taurus au dessus de Boulgarmaden (hb. M.).

Das endemische Vorkommen des *D. brevicaulis* im Taurus spricht nicht gegen die Annahme, dass er in die Gruppe der *Alpini* gehört, umsomehr als ein phylogenetischer, durch Zwischenformen vermittelter Zusammenhang desselben mit im Areale oder in der Nähe des Taurus in der Ebene vorkommenden Arten, als deren alpine Race man ihn deuten könnte, nicht nachweisbar ist. Anderseits weicht jedoch *D. brevicaulis*, namentlich wenn er hochwüchsiger wird, in einigen morphologischen Merkmalen von allen *Alpini* ab und stimmt gerade in diesen mit den im Mediterrangebiete so ungemein reich gegliederten *Asperi* überein, dass ich mich derzeit nicht getraue, ihn zu den *Alpini* zu stellen. Diese Merkmale sind die oft spitzen, immer dreinervigen Blätter mit randläufigen Seitennerven, die, wenn auch nicht stark, asperirten Stengel, der Besitz von vier bis sechs Schuppen, die langen, engen, im unteren Drittel ein wenig bauchigen und dann allmälig sich

verengenden Kelche und schliesslich die grosse Variabilität der ganzen Pflanze.

Von den Arten, die Fenzl bei der Besprechung des *D. brevicaulis* als diesem nahestehend in Betracht zieht, unterscheidet sich *D. neglectus* durch die längeren, nie randnervigen Blätter, durch die weiten Kelche, die oben den grössten Durchmesser haben, durch den Farbenton der Schuppen und Kelche u. s. w. *D. leucophaeus* aber ist eine Art mit unbebärteten Petalen, die in eine ganz andere Gruppe (zu Boissier's *Leiopetali*) zu stellen ist. Unter *D. pumilus* endlich kann Fenzl *D. pumilus* Friwaldsky oder *D. pumilus* Vahl gemeint haben. Ersterer, mit *D. microlepis* Boiss. identisch, ist von *D. brevicaulis* durch die nur mit Schuppen besetzten Stengel, die immer stumpfen, meist einnervigen Blätter, durch die Form der Schuppen, welche kaum oder gar nicht bespitzt sind, durch die häufig »gestielten« Kelche und die obkonische Form derselben sehr leicht auseinanderzuhalten; *D. pumilus* Vahl aber ist eine Art mit polsterigem Wuchse und unbebärteten Petalen, die viel kleiner sind als die des *D. brevicaulis.*

Viel mehr Bedeutung scheint mir die von Boissier betonte Ähnlichkeit des *D. brevicaulis* mit seinem *D. haematocalyx* var. *alpinus* (*D. Pindicola* und *Sibthorpii* m.) zu haben. Dieselbe erstreckt sich, abgesehen von den gemeinsamen Sectionsmerkmalen, auf die drei- und zugleich randnervigen, meist spitzen Blätter, den Besitz von meist vier bis sechs Schuppen, welche sich, wenn sie lang sind, meist plötzlich in die Spitze zusammenziehen, die manchmal fast wie abgesetzt erscheint, auf die Form der Kelche, die, im untersten Drittel am weitesten, sich nach oben allmälig verengen und auf die Variabilität in der Grösse derselben, sowie auf die Steifheit in allen Theilen. Doch sind bei *D. Pindicola* und *Sibthorpii* die Blätter, Schuppen und Kelche oft noch steifer als bei *D. brevicaulis*, die Stengel viel mehr asperirt, die Kelche auf der Fläche gewimpert bis fast pulverig-warzig und bei *D. Sibthorpii* überdies gleich dem Basaltheile der Schuppen viel weiter, respective breiter als bei *D. brevicaulis.* Immerhin erstreckt sich die Ähnlichkeit auf Merkmale, die für die ganze Gruppe der *Asperi* als kennzeichnend hervorgehoben wurden.

Zum Schlusse möchte ich noch einer Art Erwähnung thun, die wie *D. brevicaulis* im Taurus vorkommt und mit ihm vielleicht in nahen Beziehungen steht. Es ist dies *D. Engleri* Haussknecht et Bornmüller in Mitth. bot. Ver. Ges. Thür. (1890) und in Pl. exs. Anatoliae or. No. 984 (1889) (ined.),[1] sec. Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 410 (1893). *D. Engleri*, nach Haussknecht und Bornmüller mit *D. Tymphresteus* zunächst verwandt, ist dadurch sehr charakteristisch, dass seine Stengel, Blätter, Schuppen und Kelche mit relativ langen, weissen Haaren besetzt sind. Da die Pflanze meines Wissens bisher nur von einem Standorte bekannt ist, lässt sich natürlich nichts Bestimmtes über ihre Veränderlichkeit und ihr Verhältniss zu *D. brevicaulis* sagen. Die Exemplare des *D. Engleri*, welche mir vorlagen, unterscheiden sich von *D. brevicaulis* ausser durch die charakteristische Haarbekleidung noch durch längere, dünnere, schlaffere Blätter mit grösseren Scheiden, viel länger bespitzte Schuppen und längere, relativ weite Kelche mit schmäleren, spitzen Zähnen, sowie durch tiefer gezähnte Petalen. Ich fand aber die Zähnung des Randes der Petalen nicht so tief, als dass ich mich gleich Williams dazu entschliessen könnte, die Pflanze zu den *Fimbriati* zu stellen. Die beiden Arten gleichen sich jedoch im rasigen, niederen Wuchse, der Einblüthigkeit der Stengel, der Nervatur der Blätter, der krautigen Consistenz der Schuppen und der Bebärtung der Petalen. Auch sind bei beiden Arten die Blätter spitz bis stumpflich und die Kelche im untersten Drittel am weitesten, um sich nach oben allmälig zu verschmälern. Sollte es sich bewahrheiten, dass *D. brevicaulis* mit *D. Engleri* in nahen Beziehungen steht, was ja mit seiner Verwandtschaft zu *D. Tymphresteus* ganz gut vereinbar ist (*D. Tymphresteus* ist mit der Sectio *Barbulatum* nahe verwandt), so würde dies noch immer nicht gegen eine Verwandtschaft beider mit den kahlen *Alpini* sprechen. Die reichliche Behaarung des *D. Engleri* könnte man als ein in Anpassung ans Mediterrangebiet secundär erworbenes Merkmal deuten.

[1] Standort: Cappadocia bor.: in summo jugo Karababa in monte Ak-dagh. alt. 2300 *m* s. m. (vidi orig. l. hb. U., hb. M.).

D. Arten aus der Gruppe der »Asperi«.

1. Dianthus haematocalyx und Verwandte.

Ein auf der Balkan-Halbinsel heimischer und daselbst in mehreren Racen auftretender Formenkreis. Alle Glieder desselben sind wegen ihrer asperirten Stengel, der spitzen, gegen die Spitze nicht verbreiterten, randnervigen Blätter, der unten bauchig erweiterten, nach oben sich allmälig verengenden Kelche, die auf der Fläche gewimpert oder pulverig sind, scharf von den *Alpini* geschieden und zu den *Asperi* zu stellen, für welche neben anderen gerade diese Merkmale als charakteristisch anzusehen sind. Die Steifheit des Laubes, der Schuppen und Kelche haben *D. haematocalyx* und Verwandte mit vielen anderen Nelken des Balkangebietes gemeinsam. Man kann innerhalb dieses Formenkreises mehrere correspondirende und theilweise durch Übergänge verbundene Racen unterscheiden, durch welche derselbe in der Ebene, in der subalpinen und in der alpinen Region vertreten ist. In der Ebene wächst *D. pruinosus*, im Mittelgebirge *D. haematocalyx* und in der alpinen Region *D. Pindicola* und *Sibthorpii*. Im Folgenden seien die wichtigsten Unterschiede dieser Typen hervorgehoben.

Dianthus pruinosus Boissier et Orphanides, Diagn. pl. nov. or., ser. II, 6, p. 28 (1859) non Janka.

Syn. *Dianthus haematocalyx* β *pruinosus* Boissier Fl. or., I, p. 503 (1867).

Der grösste, kräftigste unter allen. Er wird 30 *cm* und darüber hoch und hat auch in den Blättern, Schuppen und Kelchen das grösste Ausmass. Die basalen Blätter der blüthentragenden Stengel sind während der Anthese häufig bereits vertrocknet, so dass dann keine ausgeprägte Basalrosette vorhanden ist. Die vierkantigen Stengel haben etwa sieben lange Internodien und starke Knoten und sind rispig verzweigt mit meist vier bis fünf oder auch weniger Blüthen. Gleich den Blättern sind sie rauh, bereift und meergrün, in heller Tönung gefärbt. Wie die übrigen Arten dieses Formenkreises besitzt er vier bis sechs dem Kelche stets angedrückte Schuppen. Doch sind dieselben hier viel länger als bei den anderen Arten,

von Kelchlänge und darüber (oft über 20 *mm*) und, gleichfalls zum Unterschiede von den nächststehenden, bleichgrün, seltener an den Rändern hellpurpurn, auf der Fläche immer asperirt. Die Verschmälerung des Basaltheiles in die sehr lange, lineale Spitze ist eine allmälige. Auch die pulverigen Kelche sind viel länger als die der verwandten Racen (bis zu circa 26 *mm*), von bleichgrüner oder gegen die Zähne zu blasspurpurner Färbung, mit sehr langen, spitzen Zähnen. Das Colorit der Petalen ist ein lichteres als bei ***D. haematocalyx*** und ***Pindicola***.

In dem Gebiete am Fusse des Pelion in der thessalischen Ebene, wie es scheint, endemisch.

Standortsverzeichniss.

Thessalien: Ad radices montis Pelii prope Volos (Orphanides, 1857, Flor. Graec. exs., hb. M., hb. H., hb. U.); in rupestribus calcareis mt. Pelion prope urbem Volo (Halácsy, Iter Graecum secundum, 1893, hb. M., hb. H.).

Dianthus haematocalyx Boissier et Heldreich in Boiss., Diagn. pl. nov. or., ser. II, 1, p. 68 (1853); Boissier, Flora or., I, p. 502 (1867), excl. var. β et γ.

Williams hält die Pflanze für sýnonym mit ***D. pruinosus***, von dem sie aber sehr auffällig verschieden ist, ohne durch Zwischenformen mit ihm verbunden zu sein. Ihre vierkantigen Stengel werden etwa bis 20 *cm* hoch, sind rispig verzweigt mit zwei bis fünf Blüthen, deutlicher Basalrosette und fünf bis sechs verlängerten Internodien, mit kleineren Knoten als bei *D. pruinosus*. Der rasige Wuchs ist hier schon viel ausgeprägter als bei diesem. An den Stengeln ist ***D. haematocalyx*** weniger, an den Blattflächen kaum mehr oder gar nicht rauh. Das Laub ist dunkelgrün gefärbt und gleich den Stengeln nicht oder kaum bereift. Die Dimensionen der Blätter, Schuppen und Kelche sind geringere als bei *D. pruinosus*. Die Stengelblätter sind wie bei den folgenden nicht viel kürzer als die basalen. Die Schuppen werden etwa bis 18 *mm* lang und sind gleich den Blättern minder steif und mehr krautig als die des ***D. pruinosus***, denen sie in der Form gleichen. Ihre Färbung ist dunkel-

grün, die Ränder des Basaltheiles sind oft lebhaft purpurn tingirt. Die Kelche, in der Grösse sehr veränderlich, werden etwa bis 24 *mm* lang und sind von purpurner bis dunkelpurpurner Farbe und auf der Fläche pulverig bis gewimpert. ***Dianthus haematocalyx*** ist eine überaus veränderliche Pflanze. Im nördlichen Theile seines Areales ist er mit ***D. Pindicola***, im südlichen mit ***D. Sibthorpii*** durch Zwischenformen verbunden.

D. haematocalyx ist in der Waldregion des Olymp, Pindus, sowie der Gebirge Mittelgriechenlands zu Hause.

Standortsverzeichniss.

Thessalien: In saxosis reg. silv. m. Olympi Thessaliae (herb. Heldreich, 1851, hb. M., hb. Z., hb. L., hb. P. J.); in regione silvatica m. Olympi Thessaliae alt. 5000′ (Orphanides, 1857, Flor. Graec. exs., hb. M., hb. H.); Olymp, Hag. Dionysios (Sintenis et Bornmüller, Iter Turcicum, 1891, hb. H.), dem ***D. pruinosus*** ähnlich.

Albanien: Pindus Tymphaeus: Malakassi (Haussknecht, Iter Graecum, 1885, hb. M., Iter quartum p. Thessaliam..., 1885, hb. H.); Prileb (Friedrichsthal, hb. M.).

Mittelgriechenland: In monte Parnasso ad 5000—7000′ (Orphanides, 1854, hb. M.).

Dianthus Pindicola Vierhapper, in Verh. zool. bot. Ges., Wien, XLVII, S. 31 (1897).

Syn. ***Dianthus haematocalyx γ alpinus*** Boissier Fl. or., I, p. 503 (1867); z. Th.
Ic. Vide Taf. II, Fig. 2a.

Von echt alpinem Typus. Dichtrasig, mit bis 5 *cm* hohen, fast immer einblüthigen, vierkantigen, rauhen Stengeln, welche, an der Basis mit einer Rosette versehen, nur zwei bis drei Internodien haben. Manchmal ist die Pflanze acaul. Die Blätter,[1] Schuppen und Kelche sind ebenso gefärbt wie bei ***D. haematocalyx***, auch unbereift, aber von viel geringeren Dimensionen. Die Blätter und Schuppen sind auf der Fläche kahl, die Kelche wenig pulverig bis gewimpert. Die Schuppen sind etwa halb so lang als der Kelch bis fast ebensolang, aber nicht länger, die

[1] Siehe Taf. II, Fig. 2*b*.

Spitze ist meist kürzer als der Basaltheil. Die Schuppen werden etwa 9—13 *mm* lang. Die Verschmälerung des Basaltheiles in die Spitze geschieht plötzlicher als bei *D. pruinosus* und *D. haematocalyx*. Die Kelche erreichen eine Länge von etwa 14—16 *mm*, und ihre Zähne sind viel kürzer bespitzt als die des *D. haematocalyx*.

D. Pindicola ist in der alpinen Region des Pindus und Olymp verbreitet.

Standortsverzeichniss.

Thessalien: In pascuis siccis oropedii inter summa m. Olympi Thessaliae cacumina (als *D. haematocalyx* var. *alpina*, herb. Heldreich, 1851, hb. M.); in regione alpina m. Olympi Thessaliae (als *D. haematocalyx* β *alpinus*, Heldreich, 1851, hb. H.); in montis Olympi summis jugis (als *D. haematocalyx* var. *nana*, herb. Heldreich, 1851, hb. Z.), dem *D. haematocalyx* ähnlich.

Albanien: Pindus Tymphaeus: in valle superiore Penei circa Malakasi, alt. 3000—5000′; subst. siliceo-serpentino (als *D. haematocalyx*, Heldreich, iter quartum per Thessaliam, 1885, hb. M.), dem *D. haematocalyx* nahekommend; Pindus Tymphaeus: in summo montis Zygos supra Metzovo regione silvatica, alt. 4500—5000′; substratu siliceo-serpentino (als *D. haematocalyx* γ *alpinus* [in hb. M.], Heldreich: Iter quartum per Thessaliam primumque in monte Pindo, 1885, hb. M., hb. H.), dem *D. haematocalyx* nahekommend; M. Smolika, distr. Konitza (Baldacci, iter Albanicum, IV, 1896, hb. H., hb. U.).

Dianthus Sibthorpii[1] Vierhapper, in Verh. zool.-bot. Ges. Wien, XLVII, S. 33 (1897).

Syn. *Dianthus alpinus* Sibthorp et Smith, Prod. Flor. Graec. I, p. 288 (1806). *Dianthus ventricosus* (Heldreich exs. 2657); *Dianthus haematocalyx* γ *alpinus* Boiss., Flor. or. I, p. 503 (1867) z. Th.

Ic. Vide Taf. II, Fig. 3.

Eine alpine Pflanze, die in dichten Rasen wächst. Die Stengel sind bis etwa 10 *cm* hoch, mit zwei bis drei verlängerten

[1] Williams hält *D. Sibthorpii* m. = *D. alpinus* Sibth. Sm. offenbar für synonym mit *D. alpinus* L., weil er den Parnass als die Südgrenze des Areales des letzteren bezeichnet.

Internodien und an der Basis mit einer Blattrosette versehen. Die Asperation der Stengel ist schwächer als bei den vorhergehenden Arten. Die Färbung der Blätter sowie der Stengel ist glauk, in ihrem lichten Tone an die des *D. pruinosus* erinnernd. Auch die beträchtliche Steifheit aller Theile gemahnt an diesen. Die Blätter sind auf der Fläche kahl oder fast kahl und übertreffen die des *D. Pindicola*, ja sogar die des *D. haematocalyx* an Länge. Der Basaltheil der Schuppen ist viel breiter als bei den verwandten Arten und meist sehr plötzlich in die steife Spitze zusammengezogen. Die Schuppen werden bis etwa 19 *mm* lang und sind bleichgrün gefärbt mit breitem, hellpurpurnem oder bräunlichem, fast skariosem Rande. Die Kelche sind etwa 16—20 *mm* lang, im unteren Drittel sehr auffällig bauchig erweitert (daher der Name *D. ventricosus* Heldr.), von bleichgrüner oder zum Theil auch hellpurpurner Färbung und auf der ganzen Fläche gleich dem Basaltheile der Schuppen durch Höckerchen wie gepulvert. *D. Sibthorpii* erinnert diesbezüglich schon an die *Verruculosi*. Auch beobachtete ich an ihm (bei Herbarexemplaren) das für diese charakteristische Aufspringen der Kelche durch Längsrisse. Das Colorit der Petalen ist ein lichteres als bei *D. haematocalyx* und *Pindicola*.

D. Sibthorpii wächst in der alpinen Region der Gebirge Mittelgriechenlands und des südwestlichen Albanien.

Standortsverzeichniss.

Mittelgriechenland: Parnassus (Sibthorp aus hb. Jacquin, hb. M.); in summis jugis Parnassi (als *D. ventricosus* Heldreich, 1852, hb. M., hb. Z., hb. P. J.); in m. Parnassi reg. (als *D. ventricosus* Guicciardi, 1855, Flor. Graec. exs. hb. H., hb. Z., hb. U., hb. Dü., hb. P. J.); Mons Parnassus (als *D. haematocalyx γ alpinus*, Orphanides aus hb. Orphanideum, hb. H.); in regione media et superiore montis Parnassi (als *D. haematocalyx γ alpinus*, Orphanides, 1854, Flor. Graec. exs. hb. M., hb. H.); in regione superiore m. Parnassi (als *D. haematocalyx β alpinus*, Orphanides, Flor. Graec. exs. hb. U.); Kiona bis zu 2512 *m* (als *D. haematocalyx* var. *ventricosus*, Reiser, bosn.-herc. Landesm. Flor. Graec. hb. H.); in saxosis regionis alpinae

mt. Kionae alt. 6000′ (als *D. haematocalyx γ alpinus*, Halácsy, iter Graecum a. 1888, hb. H.).

Albanien: In pascuis alpinis infra m. Glükesurit et Kaudaviz (Grivas) (als *D. haematocalyx*, Baldacci, iter Albanicum, 1892, hb. H., hb. M., hb. U.). Dem *D. haematocalyx* nahekommend. In herbidis m. Lops (Baldacci, iter Albanicum alterum, 1894, hb. H., hb. U.).

Der Formenkreis des *D. haematocalyx* dürfte der bereits von Wettstein (Beitr. zur Flor. Alb. in Bibl. bot. 26, S. 34 [1892]) als eine Gruppe phyletisch zusammengehöriger Arten bezeichneten Reihe des *D. aridus, aristatus, Albanicus* Wettst. u. s. w. sehr nahe verwandt sein. Auch *D. purpureoluteus*[1] Velenovsky (1889), ex Nymann Consp. Flor. Eur. Suppl. II, 1, p. 57, sine descr., und Velenovsky, Flor. Bulg. p. 72 (1891), nach Velenovsky dem *D. nardiformis* Janka verwandt, dürfte dieser Reihe nahestehen.

Dianthus pubescens (Sibth. Sm. Fl. Graeca, IV, p. 86, t. 397 [1823]) gehört wegen seiner rispig verzweigten, meist weichhaarigen Stengel, der linealen, spitzen, dünnen, unterseits deutlich dreinervigen Blätter, der kurzen, steifen Schuppen und engen, langen, im unteren Drittel etwas erweiterten Kelche auch in die Gruppe der *Asperi*, und zwar dürfte er dem *D. deltoides*, dem er habituell oft recht ähnlich sieht, nahestehen. Weil er nur zwei Schuppen unter jedem Kelche hat, wurde er von Boissier (Flor. or. I, p. 507 [1867]) mit *D. microlepis* und *D. myrtinervius* zu einer unnatürlichen Gruppe vereinigt.

2. Dianthus myrtinervius Grisebach, Reise Rumel. S. 191, 193 (1839); Spicil. Flor. Rum. Bith. I, p. 194 (1843); Boissier, Flor. or. I, p. 506 (1867); Williams, Monogr. gen. Dianthus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIX, p. 421 (1893), excl. *b oxylepis*, *c Scardicus*.

Ic. Vide Taf. II, Fig. 1*a*.

D. myrtinervius ist eine überaus zierliche Nelke. Die zarten, stets einblüthigen Stengel liegen am Boden und sind

[1] *Dianthus roseoluteus* Velenovsky in Öst. bot. Zeitschr. XXXVI, S. 226 (1886), ist nach Velenovsky, Flor. Bulg. p. 72 (1891) mit *D. purpureoluteus* Velenovsky identisch. Umso sonderbarer ist es, dass Williams den ersteren

reich beblättert. Die unteren Blattpaare bilden eine Rosette, die oberen sind manchmal durch kurze Internodien getrennt. Oft ist die Pflanze acaul. Die blühenden Stämmchen bilden mit den sterilen Büscheln einen lockeren oder dichteren Rasen. An den längeren Internodien sind die Axen von wenigen kleinen Höckerchen rauh. Die Blätter[1] sind länglich lanzettlich bis länglich eiförmig, etwa 4—7 *mm* lang, 2—3 *mm* breit, stets länger als die durch sie verdeckten Internodien, halb aufrecht, steiflich, dreinervig, mit unterseits sehr stark hervortretendem Mittelnerv und ebenso stark hervortretenden, den Rand wulstig umsäumenden Seitennerven, welche, an der Spitze des Blattes mit dem Mittelnerv sich vereinigend, spitzbogenartig zusammentreffen. Gegen die Basis werden die Blätter von häutigen, aussen gewimperten Rändern umsäumt, welche, je höher das Blatt inserirt ist, umso breiter und länger werden. An den Schuppen sind sie am grössten, der unberandete oberste Theil dieser metamorphosirten Blätter entspricht dem als »cuspis« beschriebenen Theile der Schuppen anderer Arten. Diese »cuspis« ist aber hier relativ sehr breit, ebenso stark drei- und randnervig wie die Lamina der unteren Blätter. Der Übergang der Blätter in Schuppen ist, weil die Stengel so kurz sind, ein sehr allmäliger; die Schuppen sehen den Blättern sehr ähnlich und sind ebenso krautig wie diese, nur der dünne häutige Rand ist breiter und länger. Man kann dem *D. myrtinervius* nicht immer mit Bestimmtheit zwei Schuppen zuschreiben, wie es z. B. Boissier gethan hat; namentlich bei acaulen Formen fällt es oft schwer, zu entscheiden, wo die Blätter aufhören, und wo die Schuppen beginnen. Es gibt kein besseres Beispiel für die Unnatürlichkeit einer Eintheilung nach der Zahl der Schuppen innerhalb der Gattung *Dianthus*, als gerade *D. myrtinervius*. Die obersten Schuppen erreichen etwa zwei Drittel bis drei Viertel der Länge des Kelches und sind oft, aber nicht immer, durch ein Internodium von diesem getrennt. Zwei von den Merkmalen, deretwegen Grisebach den *D. myrtinervius*

zu *D. Gaditanus* als Varietät zieht (l. c. p. 423), während er den letzteren dem *D. pruinosus* subsumirt (l. c. p. 428). Dass übrigens die ganze Gruppe des *D. haematocalyx* dem *D. Gaditanus* nahesteht, ist nicht zu leugnen.

[1] Siehe Taf. II, Fig. 1*b*, *c*.

in die Sectio *Chamaegarophalon* stellt, treffen bei diesem keineswegs immer zu: die Trennung der Schuppen vom Kelche durch ein Internodium und die Nichtverlängerung des Mittelnerven über den Basaltheil. Der Mittelnerv ist sogar stets in eine breite Spitze vorgezogen, welche, wie dies auch bei vielen Arten, die Grisebach nicht in die Sectio *Chamaegarophalon* stellt, der Fall ist, von den Seitennerven umrandet ist. Die Kelche des *D. myrtinervius* sind walzlich-glockig, etwa 8·5 *mm* bis 9 *mm* lang und 3 *mm* weit, nicht steif, häufig purpurn gefärbt und, was mir für die systematische Stellung der Pflanze besonders wichtig zu sein scheint, auf der Fläche der kurz bespitzten Zähne[1] fein gewimpert. Die am Rande kerbig gezähnten und am Grunde bebärteten Petalenplatten sind kaum halb so lang als der Kelch.

Dianthus myrtinervius bewohnt die alpine Region des südlichen Šar-Dagh-Gebirges und der nächst benachbarten Gebirgsstöcke.

Standortsverzeichniss.

Macedonien: Scardus (Grisebach, 1842, hb. B. — hb. M.); Peristeri (Orphanides, hb. B., hb. H., hb. M., hb. U.); Centralmacedonien: Weideplätze auf dem Gipfel des Kaimakcalan (Dörfler, iter Turcicum secundum, 1893, hb. D., hb. M.).

Williams l. c. unterscheidet zwei Varietäten des *D. myrtinervius*: *c Scardicus* wurde bereits unter dem Namen *D. sursumscaber* Borbás als selbstständige Art der *Alpini* besprochen (siehe S. 1078 ff.), die mit *D. myrtinervius* in keinem sehr nahen Zusammenhange steht.

Es bleibt noch *b oxylepis* = *D. myrtinervius* β *oxylepis* Boissier, Fl. or. I, p. 507 (1867) = *D. deltoides* Grisebach, Spic. Flor. Rum. Bith. I, p. 192 (1843) zu besprechen, welchen Williams mit der Bemerkung: »Folia superiora acutiuscula« abthut. Diese Pflanze wird von Grisebach (l. c.) am Nidge und der Kobelica des Scardusgebirges angegeben. Jüngsthin haben von Dörfler am Scardus (und zwar auf der Kobelica) gesammelte Exemplare die Grisebach'sche Angabe, dass auf diesen Bergen *D. deltoides* L. vorkommt, bestätigt. Vergl. Wett-

[1] Siehe Taf. II, Fig. 1*d*.

stein, Beitr. Fl. Alb. in Bibl. Bot. H. 26, S. 33 (1892). Die Belege Dörfler's unterscheiden sich nach Wettstein (l. c.) vom mitteleuropäischen *D. deltoides* nur durch kürzere Kelchzipfel. Ich konnte mich nun durch ein im Herbar Boissier vom Nidge stammendes Originalexemplar überzeugen, dass Grisebach unter seinem *D. deltoides* wirklich den echten *D. deltoides* L., respective eine niederwüchsige Form desselben verstanden hat. Das betreffende Exemplar ist etwa 4 *cm* hoch, hat einen aufrechten, rauhen, einblüthigen Stengel, schmal lineal-lanzettliche Blätter, mit drei unterseits deutlich hervortretenden Nerven, deren seitliche gegen die Spitze zu den Rand umsäumen, zwei kurze, skariöse, bleiche Schuppen von etwa ein Drittel der Kelchlänge, die plötzlich in ein kurzes, steifes Spitzchen zusammengezogen sind und einen gegen oben zu gewimperten, steifen, engen Kelch mit spitzen Zähnen, der, im untersten Viertel am weitesten, sich nach oben langsam verengt und fast viermal länger ist als weit (9·1 : 2·4 *mm*). Diese Merkmale und die Tracht der Pflanze lassen es unzweifelhaft erscheinen, dass sie zu *D. deltoides* gehört und nur als eine in Folge des alpinen Vorkommens kleinere Dimensionen aufweisende Abart desselben aufzufassen ist. Es entspricht den natürlichen Verhältnissen viel mehr, wenn man sie zu *D. deltoides* stellt, als mit Boissier zu *D. myrtinervius,* der durch seine niederliegenden, minder asperirten Stämmchen, durch viel breitere, ungleich stärker randnervige Blätter, krautige, blattähnliche Schuppen und kürzere, breitere, weniger steife Kelche von Grisebach's *D. deltoides*, wie überhaupt von *D. deltoides* L. abweicht. Bei diesem sind auch zum Unterschiede von *D. myrtinervius* und von allen Arten der *Alpini* die Blätter[1] unterseits am Mittelnerv von kleinen Zähnchen rauh.

Trotz alledem läuft die Deutung des Grisebach'schen *D. deltoides* durch Boissier dem natürlichen Zusammenhange der Arten nicht so zuwider, als es auf den ersten Blick den Anschein hat. Sie brachte mich zu einer, wie ich mit Bestimmtheit annehmen zu können glaube, der phylogenetischen Abstammung und richtigen systematischen Stellung sehr nahe-

[1] Siehe Taf. II, Fig. 5 *a*, *b*.

kommenden Auffassung des diesbezüglich viel verkannten *D. myrtinervius*. Seine nächsten Verwandten sind nicht in den Arten der *Alpini* zu suchen, wie dies Williams und früher schon Grisebach that, letzterer mit den Worten: *D. myrtinervius* »nulli affinis, nisi D. microlepidi«, sondern trotz der scheinbar bedeutsamen Unterschiede in *D. deltoides* und dessen Abarten.

Als zur Begründung dieser Ansicht besonders günstig möchte ich *D. deltoides* var. *serpyllifolius* Borbás (bei Conrath in Öst. Bot. Zeitschr. XXXVIII, S. 51 [1888]) nennen, der unter Anderem auch in Albanien vorkommt, also in einem dem Areale des *D. myrtinervius* naheliegenden Gebiete besonders typisch auftritt. Borbás sagt von ihm an der citirten Stelle: »habitu D. myrtinervii a typo recedit«.

Ich beziehe mich insbesonders auf jene Exemplare, die Baldacci 1896 (Iter Albanicum [Epiroticum] quartum: In herbidis alpinis m. Smolika distr. Konitza) daselbst sammelte und die der Pflanze Borbás' ziemlich gut entsprechen dürften. Die Blätter[1] dieser Form zeigen eine überraschende Ähnlichkeit mit denen des *D. myrtinervius*, indem sie elliptisch, von nahezu gleichen Dimensionen, viel kürzer und breiter als bei typischem *D. deltoides* sind und unterseits die für *D. myrtinervius* so charakteristische Nervatur mit den oben spitzbogig zusammenlaufenden kräftigen Randnerven aufweisen, wie es sonst wohl bei keinem *Dianthus* so ausgesprochen vorkommt. Auch die zarte Bewimperung der Kelchzähne ist bei *D. serpyllifolius* nahezu dieselbe wie bei *D. myrtinervius* (die Kelche des gewöhnlichen *D. deltoides* sind meist länger bewimpert), ein Merkmal, auf welches grosses Gewicht zu legen ist, weil es bei den *Alpini* niemals vorkommt. In den kleinen Petalen und der Gestalt derselben weist *D. myrtinervius* viel mehr auf *D. deltoides*, denn auf die *Alpini*. Schliesslich gleicht er noch in seinen niederliegenden Stämmchen eher dem *D. deltoides* und *serpyllifolius*, deren Stengel mit den unteren verlängerten Internodien meist dem Boden anliegen, während die *Alpini* stets aufrechte Stengel haben. *D. serpyllifolius* ist aber von *D. myrtinervius* durch seine kräftigen, hohen, meist mehrblüthigen, stärker

[1] Siehe Taf. II, Fig. 4.

asperirten Stengel, die kurzen, skariosen Schuppen[1] und die langen, engen Kelche unterschieden. Gerade die für *D. myrtinervius* so charakteristischen krautigen Schuppen aber und die weiten, kurzen Kelche entsprechen seinem niederen Wuchse, respective seiner Einblüthigkeit, also Merkmalen, die in Anpassung an alpine Vegetationsverhältnisse erworben worden sein mögen.

Alpine Nelken sind meist niederwüchsig und einblüthig; bei niederwüchsigen Formen aber, namentlich wenn sie fast acaul sind, sehen die Schuppen meist durch ihre krautige Consistenz Laubblättern ähnlich und die Kelche einblüthiger Formen sind meist kurz und weit. Ich möchte sagen, dass sich *D. myrtinervius* zu *D. serpyllifolius* etwa ähnlich verhält, wie *D. neglectus* zu den in seinem Areale die Ebene bewohnenden Typen des *D. Seguierii.*

Diesen Erwägungen gemäss stehe ich nicht an, *D. myrtinervius* als eine dem alpinen Florengebiete der Balkanhalbinsel angepasste Art anzusehen, welche sich aus dem Formenkreise des *D. deltoides* in verticaler Richtung ausgegliedert hat und zu scharfer Sonderung von demselben gelangt ist. Ich kam zu dieser Erklärung durch den morphologischen Vergleich, sie scheint mir aber auch mit der geographischen Verbreitung der beiden Typen nicht in Widerspruch zu stehen.

3. Dianthus Seidlitzii Boissier, Flor. or. I, p. 506 (1867).

Von dichtrasigem Wuchse. Die höchstens 3—4 *cm* hohen, aufrechten Stengel haben Basalrosetten und nur ein bis zwei deutliche Internodien. Doch sind sie nicht immer einblüthig, wie Boissier angibt, ich sah vielmehr schon einen sehr niedrigen Stengel zweiblüthig, was bei so niederwüchsigen *Alpini* nie vorkommt. Auch kann man sie nicht kahl nennen, sondern sie sind schwach asperirt. Von *D. microlepis*, dem er wohl nur habituell ähnlich sieht, unterscheidet er sich auch durch den Besitz von ein bis zwei Stengelblattpaaren — ersterer hat nur Schuppen an den Stengeln. Die Blätter sind lineal, circa

[1] An Exemplaren einer dem *D. deltoides* sehr nahestehenden Pflanze (leg. Dörfler, Iter Turcicum secundum, 1893 Nr. 457 hb. M.) sah ich zum Theil krautige, grüne Schuppen von mehr als halber Kelchlänge.

8 *mm* lang, 1·5 *mm* breit, gegen die Spitze kaum verbreitert. spitzlich oder stumpflich, steiflich wie die ganze Pflanze, mit drei unterseits hervortretenden Nerven, deren seitliche den Rand nicht umsäumen. *D. Seidlitzii* hat vier, vom Kelche durch kein Internodium getrennte Schuppen — ausserdem kann noch das oberste Blattpaar schuppenähnlich werden — von kaum halber Kelchlänge. Sie sind aus eiigem Basaltheil mehr minder plötzlich in ein steifliches Spitzchen zusammengezogen, das kürzer ist als dieser. Gleich Kelchen und Blättern sind sie auf der Fläche kahl. Der Kelch ist fast viermal länger als weit (12 : 3·3 *mm*), im untersten Viertel am weitesten und nach oben allmälig verengt. Kelche, die bereits reifende Kapseln umschliessen, springen manchmal im Herbar durch Längsrisse. Die Petalenplatte ist etwa von halber Kelchlänge, am äusseren Rande kerbig gezähnt und am Grunde stark bebärtet.

Die, wenn auch nur schwach asperirten Axen, welche, obwohl sehr kurz, zur Mehrblüthigkeit incliniren, die spitzlichen Blätter und namentlich die relativ langen, engen Kelche, deuten darauf hin, dass die Pflanze nicht zu den *Alpini* gehört. In Folge dieser und anderer in der kurzen Beschreibung hervorgehobener Merkmale und ihrer ganzen Tracht, sowie ihrer geographischen Verbreitung reihe ich sie den *Asperi* an.

D. Seidlitzii wurde bisher nur in der Provinz Aderbidjan in Persien gefunden.

Standortsverzeichniss.

Persien: Ex alpe Ssahend (Seidlitz, iter Persicum; ex hb. Bung., hb. B. O.!).

E. Arten aus anderen Sectionen.

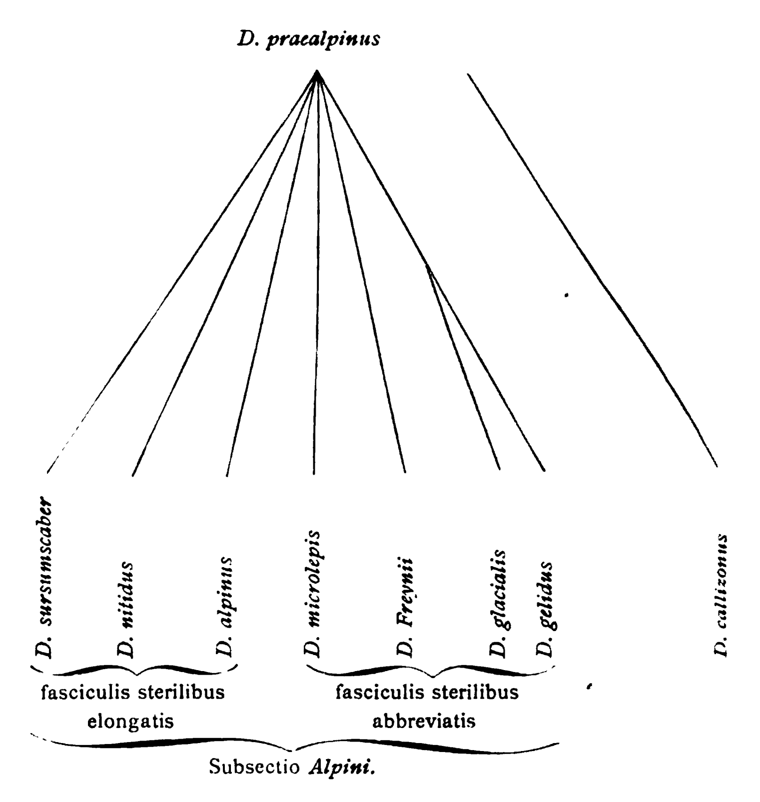
Alpine *Dianthi* aus anderen Sectionen sind in früherer Zeit wiederholt mit Arten der *Alpini*, namentlich mit *D. alpinus* und *glacialis*, oder auch mit *D. nitidus* verwechselt worden. Doch ist die Übereinstimmung nur eine äusserliche, habituelle, bedingt durch den niederen, rasigen Wuchs, die Ausbildung von Basalrosetten und die einblüthigen Stengel mit grossen Blumen. Doch mit Benützung der wesentlichen Unterscheidungsmerkmale fällt es nie schwer, solche alpine Arten aus anderen

Sectionen von den *Alpini* auseinanderzuhalten. Fast alle sind durch lineale, gegen die Spitze nicht verbreiterte, spitze Blätter von den stumpfblätterigen *Alpini* verschieden. Die *Fimbriati*, wie etwa *D. Sternbergii*, haben überdies immer mehr minder tief zerschlitzte Petalenplatten, kurze, steife, dem Kelche angedrückte Schuppen mit kleiner, steifer Spitze; die *Carthusiani* sind, wie *D. tenuifolius* Schur, selbst wenn sie einblüthig sind, durch ihre braunen, skariosen, plötzlich in die Spitze zusammengezogenen Schuppen und die meist grasartigen Blätter mit sehr langen, verwachsenen Theilen der Blattscheiden — und die *Leiopetali* und Verwandte, wie z. B. *D. inodorus* oder auch *subacaulis* und viele Andere, durch kahle, häufig fast ganzrandige Petalen und kurze, steife, häufig skariose Schuppen mit oft fast aufgesetzt erscheinendem Spitzchen von den *Alpini* verschieden.

Die *Alpini* sind also, im Gegensatze zu anderen alpinen Arten, deren nahe Verwandtschaft zu derzeit lebenden Formen der Ebene unverkennbar ist, eine Gruppe von untereinander zunächst verwandten Arten, deren keine zu einer Art der Ebene in nahen oder gar in näheren Beziehungen steht als zu den Arten der *Alpini* selbst. Man hat sich dieselben als eine Reihe von Arten zu denken, welche sich bereits in der Tertiärzeit aus einer gemeinsamen Stammart herausentwickelt haben, welche sich eben in Anpassung an die durch Substrat, Klima u. s. w. verschiedenen Vegetationsbedingungen in jene Arten gliederte, die uns heute, scharf von einander geschieden und zum Theil auch schon im Aussterben begriffen, entgegentreten. Nur von zwei derselben, *D. glacialis* und *microlepis*, kann man sagen, dass sie vielleicht jetzt noch sich differenziren. So ist *D. gelidus* als eine Race zu erklären, welche sich erst in jüngerer Zeit von *D. glacialis* abgegliedert hat; ja diese Separirung ist heute noch gar keine vollständige, wie die vielen Zwischenformen beweisen, die *D. gelidus* mit *D. glacialis* verbinden. *D. gelidus* ist eine erst entstehende Art und viel jünger als etwa *D. nitidus* oder *Freynii*. Anderseits dürfte die Annahme nicht allzu gewagt erscheinen, dass der morphologisch so scharf abgegrenzte endemische *D. callizonus*, der in so auffälliger Weise die Merkmale zweier

Artengruppen in sich vereinigt, eine sehr alte Art ist, welche, als sich die Arten der *Alpini* erst entwickelten, bereits als selbstständige Race existirte, die man vielleicht mit der Stammform der *Alpini*, wenn es sich um das muthmassliche Alter handelt, auf eine Stufe stellen kann.

Die wahrscheinliche Entwicklung der Arten der Subsectio *Alpini* aus einer hypothetischen Stammform, die ich als *D. praealpinus* bezeichne, sowie des *D. callizonus* lässt sich schematisch etwa folgendermassen darstellen:



Betreffs der übrigen in dieser Arbeit besprochenen Arten, die nicht in die Subsectio *Alpini* gehören, bin ich zu folgenden Vermuthungen gekommen. *D. neglectus* ist eine in Anpassung an alpine Vegetationsverhältnisse entstandene Race des Formenkreises des *D. Seguierii*, ebenso wie *D. myrtinervius* eine dem *D. deltoides* zunächst verwandte alpine Art vorstellt. *D. repens*

hat sich im arktischen Gebiete, gleichwie *D. Semenovii* und *Raddeanus* in asiatischen Gebirgen, aus der Gruppe des *D. Seguierii*, den »*Glauci*,« ausgegliedert. Die Reihe des *D. haematocalyx* mit ihren Vertretern in der alpinen, subalpinen Region und in der Ebene bildet mit *D. aristatus, Albanicus* u. a. eine zu den »*Asperi*« zu stellende Gruppe; auch *D. Seidlitzii* gehört zu den »*Asperi*«. Über *D. brevicaulis* bin ich aber nicht ins Klare gekommen. Er ist entweder den *Alpini* einzureihen oder als alpine Race der mit ersteren ja nahe verwandten »*Asperi*« aufzufassen.

Das Verbreitungsgebiet der *Alpini* erstreckt sich über die Ostalpen, die Karpathen und die Gebirge der nördlichen Balkan-Halbinsel. Es reicht von der hohen Tatra im Norden bis zum Rhodope-Gebirge im Süden, von den Alpen des obersten Engadin-Thales im Westen bis zu den östlichen siebenbürgischen Grenzgebirgen im Osten und liegt also zwischen dem 50.° und 41.° n. B. und 27.° und 45.° ö. L. von Ferro.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, alle jene, welche mich durch Überlassung von Herbar-Material oder sonst durch mündliche oder schriftliche Mittheilung in meiner Arbeit unterstützten, meines wärmsten Dankes zu versichern. Vor Allem gedenke ich des soeben verstorbenen Herrn Hofrathes Professor Dr. A. Kerner Ritter v. Marilaun, der mir die Bearbeitung dieser alpinen Nelken übertrug, die Benützung seines Herbares und der Bibliothek des botanischen Universitätsmuseums gestattete und in jeder Beziehung in liebenswürdiger Weise an die Hand gieng. Ferner danke ich den Herren Ascherson (Berlin), Autran (Genf), v. Beck[1] (Wien), Czapek (Prag), v. Dalla Torre (Innsbruck), v. Degen (Budapest), Dörfler (Wien), Dürrnberger † (Linz), Fischer v. Waldheim (Petersburg), Fritsch (Wien), Fugger (Salzburg), v. Halácsy (Wien), Heinz (Agram), Baron Jabornegg (Klagenfurt), Jentschitsch (Wien), v. Keissler (Wien),

---

[1] Herrn Prof. G. v. Beck bin ich auch dafür zu Dank verpflichtet, dass er mir die Benützung der Bibliothek der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums erlaubte.

Knapp (Wien), Müllner (Laibach), Preissmann (Wien), Rechinger (Wien), Rotky (Villach), Schweinfurth (Berlin), Velenovsky (Prag), Vierhapper sen. (Wien), v. Wettstein (Prag), Wiesner (Wien), Williams (Brentford).

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Dianthus microlepis* Boiss. in Blüthe.[1]
Fig. 2. *Dianthus microlepis* Boiss. in Frucht.[1]
Fig. 3 *a*. *Dianthus microlepis* Boiss., Form mit beblättertem[1] Stengel.
Fig. 3 *b*. Petalenplatte von 3 *a*, etwas vergrössert.[1]
Fig. 4. Steriler Spross von *Dianthus alpinus* L.
Fig. 5 und 6. Basalblätter[2] von *Dianthus alpinus* L.
Fig. 7. Basalblatt des *Dianthus nitidus* Waldst., Kit.
Fig. 8. Spitze desselben, etwas vergrössert.
Fig. 9. Basalblatt von *Dianthus sursumscaber* Borbás.
Fig. 10. Basalblatt von *Dianthus glacialis* Hänke.
Fig. 11. Basalblatt von *Dianthus Freynii* Vandas.
Fig. 12. Basalblatt von *Dianthus microlepis* Boiss., etwas vergrössert.
Fig. 13. Steriler Spross von *Dianthus callizonus* Schott et Kotschy.

Die Figuren 1—3*a*, 4—7, 9—11 und 13 sind in natürlicher Grösse.

Tafel II.

Fig. 1 *a*. *Dianthus myrtinervius* Griseb.[3]
Fig. 1 *b*. Blatt desselben.[3]
Fig. 1 *c*. Ein anderes, höher inserirtes Blatt, vergrössert.[3]
Fig. 1 *d*. Kelchzahn, vergrössert.[3]
Fig. 2 *a*. *Dianthus Pindicola* Vierh.
Fig. 2 *b*. Blatt desselben, vergrössert.
Fig. 3. *Dianthus Sibthorpii* Vierh.
Fig. 4. Steriler Spross von *Dianthus deltoides* var. *serpyllifolius* Borbás.
Fig. 5 *a*. Steriler Spross von *Dianthus deltoides* L.
Fig. 5 *b*. Blatt von *Dianthus deltoides* L., etwas vergrössert.
Fig. 6. Basalblatt von *Dianthus brevicaulis* Fenzl.
Fig. 7. Basalblatt von *Dianthus neglectus* Lois.
Fig. 8. Basalblatt von *Dianthus Seguierii* Chaix.
Fig. 9. Stengelblatt von *Dianthus pratensis* M. B.

Die Figuren 1 *a*, 1 *b*, 2 *a*, 3—5 *a*, 6—9 sind in natürlicher Grösse.

---

[1] Fig. 1, 2, 3 *a*, *b* nach Exemplaren im Herbar Degen.
[2] Die einzelnen Blätter sind alle von der Unterseite abgebildet.
[3] Fig. 1 *a*—*d* nach einem Exemplar im Herbar Degen.

Erklärung zur Karte.[1]

Dieselbe bezieht sich nur auf die Verbreitung der *Alpini* und des *D. callizonus.*

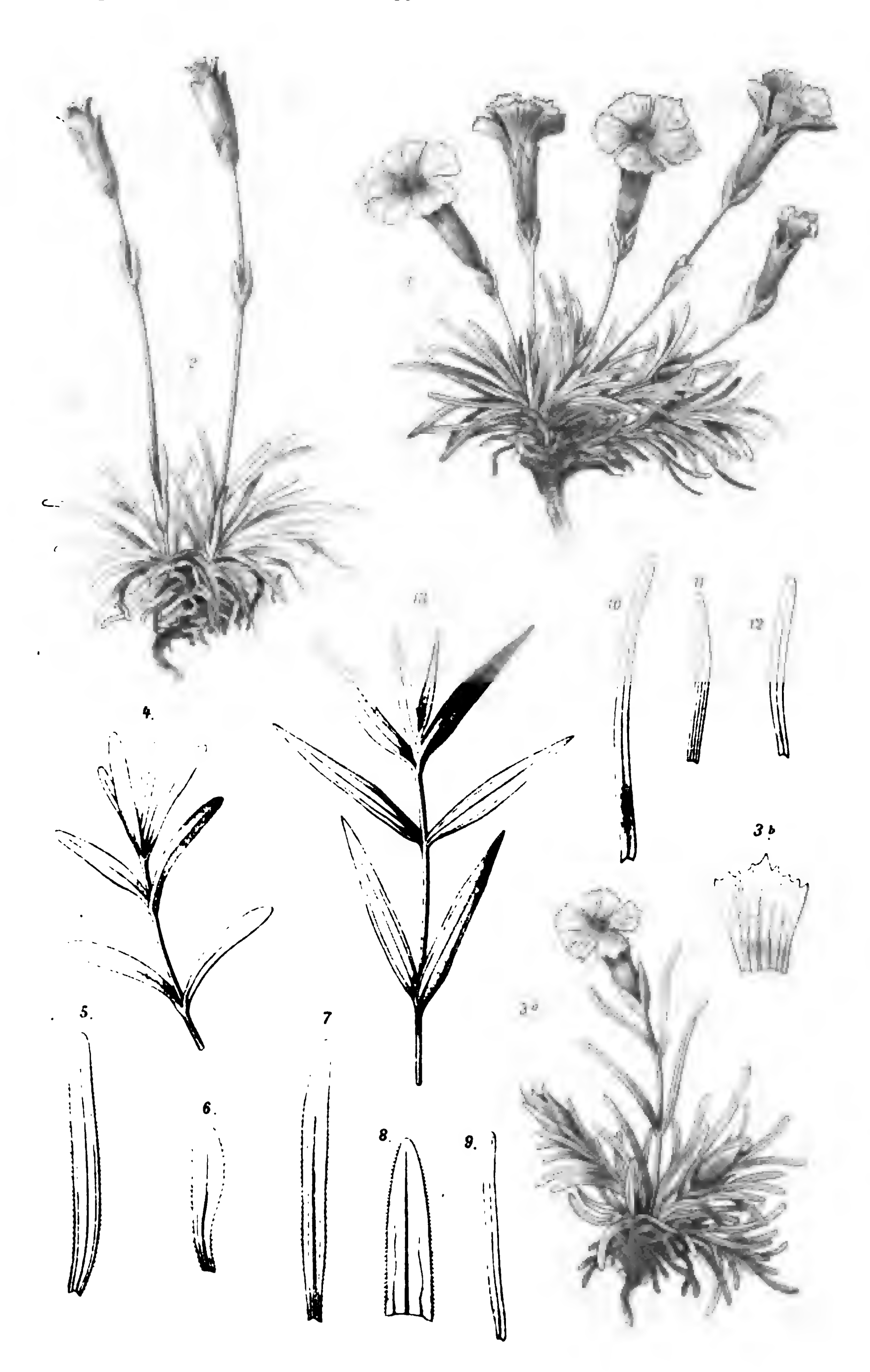
1. Verbreitungsbezirk des *Dianthus sursumscaber* Borbás.[2]
2. » » » *nitidus* Waldst. Kit.
3. » » » *alpinus* L.[3]
4. » » » *microlepis* Boiss.
5. » » » *Freynii* Vandas.
6. » » » *glacialis* Hänke.
6 *a*. » » » *gelidus* Schott, Nym., Kotschy.
7. » » » *callizonus* Schott et Kotschy.

[1] Die Grenzen der Areale der einzelnen Arten sind nach den Standorten der eingesehenen Belege ausgezogen.

[2] Die Areale der drei südlichen Arten: *D. sursumscaber, microlepis* und *Freynii* werden in Wirklichkeit vielleicht etwas ausgedehnter sein, als sie eingezeichnet sind.

[3] Die zweifelhaften Inseln des *D. alpinus* in der Urgebirgszone der Alpen wurden in die Karte nicht aufgenommen.

Inhaltsübersicht.

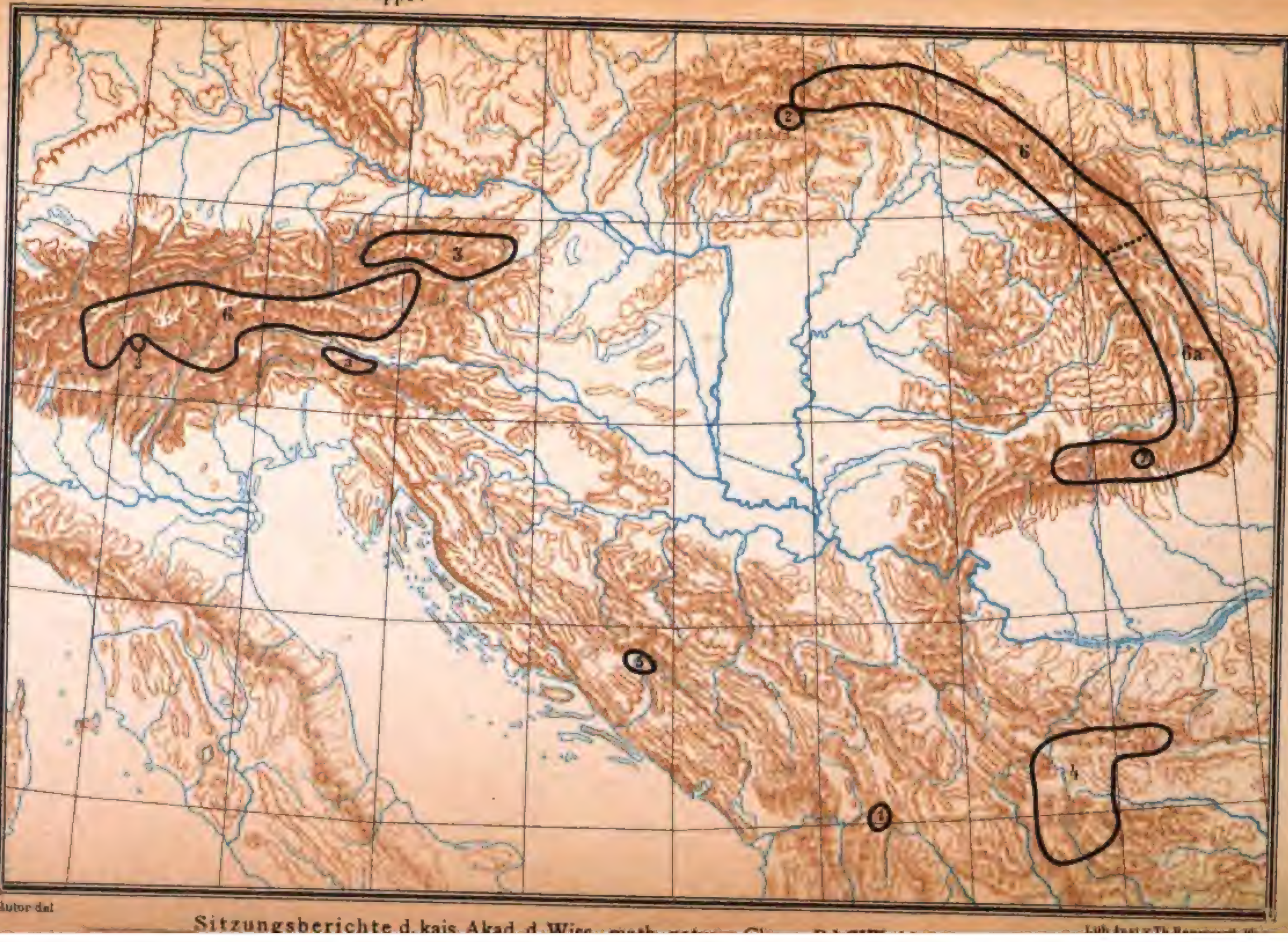


Teuchmann del. Lith Anst v Th Bannwarth Wien



Teuchmann del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

I. Vierhapper: Alpine Dianthus-Gruppe.



Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

XXIV. SITZUNG VOM 17. NOVEMBER 1898.

Die kais. medicinische Militär-Akademie in St. Petersburg übersendet eine Einladung zu dem am 30. December l. J. stattfindenden Erinnerungsfeste ihrer hundertjährigen Gründung.

Das c. M. Herr Prof. Dr. Guido Goldschmiedt übersendet eine im chemischen Laboratorium der k. k. deutschen Universität in Prag verfasste Arbeit von Dr. Hans Meyer: »Die Isomeren des Cantharidins« (II. Mittheilung über das Cantharidin).

Herr Walter Ziegler in Wanghausen übersendet ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität, mit der Aufschrift:

1. »Farbige Photographie: ein neues vereinfachtes Verfahren für Copie und Druck.
2. Ein neues Korn für Heliogravure.
3. Ein neues Raster für Hochdruck; beides hauptsächlich für Farbendruckzwecke«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Franz Kietreiber: »Über die Condensation der Fettaldehyde mit Propionsäure. (Ein Beitrag zur Perkin'schen Reaction.)»

Das w. M. Herr Prof. Franz Exner legt eine in seinem Institute ausgeführte Arbeit der Herren Dr. E. Haschek und Dr. H. Mache vor, betitelt: »Über den Druck im Funken«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss erstattet einen Bericht über die Beobachtungen des Leoniden-Stromes der

Meteore, welche von der Wiener Sternwarte veranlasst wurden.

Das w. M. Herr Prof. G. v. Escherich überreicht den zweiten Theil seiner Abhandlung, betitelt: »Die zweite Variation der einfachen Integrale«.

Das w. M. Herr Prof. H. Weidel überreicht eine in seinem Laboratorium von Herrn Prof. J. Herzig ausgeführte Arbeit, betitelt: »Über Brasilin und Hämatoxylin« (IV. Abhandlung).

Das w. M. Herr Hofrath V. v. Lang überreicht folgende »Vorläufige Mittheilung über das Spectrum des Chlors«, von den Herren Regierungsrath J. M. Eder und Prof. E. Valenta.

Herr Privatdocent Dr. Franz E. Suess in Wien spricht über die Herkunft der Moldavite aus dem Weltraume.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CVII. BAND. X. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE, ERDBEBEN UND REISEN.

XXV. SITZUNG VOM 1. DECEMBER 1898.

Erschienen: Denkschriften, 66. Band, I. Theil.

Der Vorsitzende, Herr Präsident E. Suess, theilt mit, dass das Bureau der kaiserlichen Akademie die Ehre hatte, heute zur Mittagsstunde von Sr. kaiserl. Hoheit dem durchlauchtigsten Curator Herrn Erzherzog Rainer empfangen zu werden, um der Huldigung und den unterthänigsten Glückwünschen der kaiserlichen Akademie aus Anlass der Feier der 50jährigen Regierung Seiner Majestät des Kaisers Ausdruck zu geben.

Se. kaiserl. Hoheit versprach gnädigst, Seiner Majestät von diesem Schritte der kaiserlichen Akademie Kenntniss zu geben.

Von dem am 23. November erfolgten Ableben des wirklichen Mitgliedes, General-Secretärs und Secretärs der philosophisch-historischen Classe, Hofrath Professor

DR. ALFONS HUBER,

wurde in der Gesammtsitzung vom 24. November bereits Mittheilung gemacht und dem Beileide der Akademiker durch Erheben von den Sitzen Ausdruck gegeben.

Se. Eminenz der Cardinal-Fürst-Erzbischof Gruscha ladet zur Theilnahme an dem feierlichen Hochamte mit Te Deum in der Metropolitankirche zu St. Stephan am 2. December, als dem Tage des 50jährigen Regierungsjubiläums Seiner k. und k. Apostolischen Majestät, ein.

Der Vorsitzende spricht dem w. M. Herrn Prof. Becke für die seit der Resignation des w. M. Herrn Hofrathes Mach übernommene Stellvertretung der Secretärstelle den Dank aus.

Der prov. Secretär legt das im Auftrage Sr. k. und k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Ludwig Salvator, Ehrenmitgliedes der kaiserlichen Akademie, durch die Buchdruckerei H. Mercy in Prag eingesendete Druckwerk »Ustica« vor.

Herr Ingenieur Fréd. Hesselgren in Turin übersendet ein Manuscript, betitelt: »Étude sur la Gamme musicale et ses Intervalles harmoniques, Mémoire présenté à l'Académie Impériale des Sciences de Vienne«.

Herr Prof. Luigi Cremona in Rom dankt für seine Wahl zum ausländischen correspondirenden Mitgliede dieser Classe.

Das w. M. Herr Hofrath Dr. L. Schmarda übersendet eine Abhandlung von Prof. Dr. Alfred Nalepa: »Zur Kenntniss der Gattung *Eriophyes* Sieb., em. Nal.«

Das w. M. Herr Prof. Dr. F. Lippich in Prag übersendet eine Abhandlung von Dr. Egon v. Oppolzer, betitelt: »Die photographische Extinction«.

Das c. M. Herr Prof. Dr. R. v. Wettstein übersendet eine im botanischen Institute der deutschen Universität in Prag ausgeführte Arbeit des Herrn P. C. A. Fuchs, betitelt: »Untersuchungen über *Cytisus Adami*«.

Das c. M. Herr Prof. H. Molisch in Prag übersendet eine Arbeit unter dem Titel: »Botanische Beobachtungen auf Java. II. Abhandlung: Die Secretion des Palmweins und ihre Ursachen«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung: »Über die Berechnung der wahren Anomalie in stark excentrischen Bahnen«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Vogl, Dr. A. E.: Die wichtigsten vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopischen Untersuchung auf ihre Echtheit, ihre Verunreinigungen und Verfälschungen. Wien und Leipzig, 1898. 8°.

Nettl, Dr. Anton: Die elektrolytische Gewinnung von Ätznatron, Ätzkali und Chlorkalk. Prag, 1898. 8°.

Schwab, P. Franz: Beiträge zur Witterungskunde von Oberösterreich im Jahre 1897. Linz, 1898 8°.

XXVI. SITZUNG VOM 9. DECEMBER 1898.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt den VIII. Band des im Wege des k. und k. Ministeriums des Äussern eingelangten Werkes: »Le opere di Galileo Galilei. Edizione nazionale sotto gli auspicii di Sua Maestà il Re d'Italia».

Der prov. Secretär bringt einen weiteren Bericht des w. M. Herrn Prof. D. H. Müller über die südarabische Expedition de dato 21. November l. J. aus Aden zur Kenntniss.

Die Herren Regierungsrath Dr. J. M. Eder und E. Valenta sprechen für die ihnen von der kaiserlichen Akademie bewilligte Subvention von 200 fl. behufs Anschaffung von Materialien zur Fortsetzung ihrer Arbeiten über das Spectrum des Chlors den Dank aus.

Das w. M. Herr Oberbergrath Dr. E. v. Mojsisovics legt namens der Erdbeben-Commission einen Bericht des Erdbeben-Referenten für die böhmischen Gebiete von Böhmen, Herrn Prof. Dr. J. N. Woldřich, über die unterirdische Detonation von Melnik in Böhmen vom 6. April 1898 vor, welcher als IX. Stück der Mittheilungen der akademischen Erdbeben-Commission in den Sitzungsberichten abgedruckt werden wird.

Herr Hofrath Prof. Dr. Philipp Knoll übersendet eine Arbeit aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Prag von Dr. Rudolf Funke unter dem Titel: »Über die Schwankungen des Fettgehaltes fettführender Organe im Kreislaufe des Jahres. Eine histologisch-biologische Studie an Amphibien und Reptilien.«

Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

IX.

Bericht über die unterirdische Detonation von Melnik in Böhmen vom 8. April 1898

von

J. N. Woldřich.

(Mit 1 Kartenskizze.)

Am 8. April 1898 begann um 3^h Früh die Erdrutschung einer Bodenfläche von beiläufig 4·5 *ha*, bestehend vorwiegend aus grossen Fragmenten von längst abgestürzten Basaltsäulen und Blöcken am Abhange der Hasenburg, welche dem am Fusse der gleichnamigen, in eine Seehöhe von 414 *m* reichenden Basaltkuppe gelegenen Dorfe Klapé bei Libochovic eine Katastrophe der Vernichtung vieler Häuser bereitete. Die Vorläufer dieser Katastrophe zeigten sich im höchstgelegenen Hause, wie ich an Ort und Stelle erhoben, bereits um die Hälfte des Monates September 1897 in Folge der vorangehenden reichen atmosphärischen Niederschläge in Form eines unterirdischen Geräusches, einer Mauer- und Dachfaltung und im Versiechen eines Baumes. Nach Ablauf des darauffolgenden, zwar niederschlagsarmen, aber feuchten Winters 1897/8 wurde bereits am 19. März 1898 eine Mauerpressung im höchstgelegenen Hause des Dorfes beobachtet. Nachdem am 1. und 2. April 1898 zusammen 30·7 *mm* atmosphärischer Niederschläge gefallen

[1] Vorgelegt in böhmischer Sprache am 9. December 1898 auch der Böhmischen Kaiser Franz Josephs-Akademie der Wissenschaften in Prag.

sind, wurden am südwestlichen Abhange des steil aufsteigenden Hasenburg-Berges zwei lange, von oben nach unten verlaufende Längsrisse oberhalb des Dorfes bemerkt, denen am 7. April ein dieselben verbindender Querriss oberhalb der Mitte des Berges folgte. Am 8. April begann um 3^h Früh die zwischen diesen Rissen gelegene Fläche in einer Mächtigkeit von 2—5 *m* gegen das Dorf langsam abzurutschen. Die Rutschung steigerte sich am 8., dauerte bis zum 10. April und betrug im Ganzen 60 *m*. Am 15. April konnte ich selbst keine Rutschung mehr constatiren.

Der mittlere Theil der abgerutschten grossen Fläche bewegte sich bereits am 3. August 1882 im Ausmaasse von 0·72 *ha* um 15 *m* tiefer, auch damals gingen der Rutschung starke Niederschläge voraus. Dass ähnliche Erdrutschungen am Abhange dieser Basaltkuppe (sowie der meisten Kuppen dieser Gegend) auf dem unter den abgestürzten Basaltmassen ruhenden, mergeligen Kreidethon schon früher stattgefunden haben, beweist eine aus dem Jahre 1720 stammende Abbildung des Berges, welche andere Oberflächencontouren aufweist als heute.

Ähnliche Erdrutschungen in kleinerem Maassstabe erfolgten im Frühjahre desselben Jahres 1898 an mehreren anderen Orten des mittelböhmischen Basalt- und Phonolid-Kegelgebirges, andere sind aus früheren Jahren bekannt.

Wiewohl die grosse Erdrutschung vom 8. April 1898, bekannt als »Katastrophe von Klapé«, mit einem Erdbeben überhaupt und mit der Melniker Detonation insbesonders in keinem directen Zusammenhange steht und ihre Entstehung anderen Ursachen verdankt, halte ich es doch für nöthig, dieselbe in äusserster Kürze, schon des gleichzeitigen Datums wegen, hier zunächst anzuführen. Einen eingehenden geologischen Bericht über diese Rutschung veröffentliche ich soeben in den Schriften der Königl. böhm. Ges. der Wiss. in Prag.

Mit dem Studium dieser Erdrutschung von Klapé gerade beschäftigt, wurde mir als Referenten der Erdbeben-Commission der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien am 17. April 1898 eine amtliche Zuschrift der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Melnik zugestellt, welche in der Übersetzung lautete:

»Am Tage der hauptsächlichsten Erdrutschung von Klapé wurde in Melnik, wie das Gemeindeamt meldet, um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein unterirdischer Knall gehört, welcher im Schlachthause mit einer solchen Erschütterung verbunden war, dass die nicht zugeriegelten Fallfenster (Ventilationsfenster) sich öffneten, fielen und theilweise zersprangen, während andere Fenster klirrten. Der Knall wurde auch in weiterer Umgebung gehört.« K. k. Bezirkshauptmannschaft in Melnik.

Obwohl weder vom Beobachter in Melnik, noch von den in der Umgebung befindlichen Beobachtungsstationen diesbezügliche Nachrichten bis zu diesem Tage eingelangt sind, schien mir obige amtliche Mittheilung wichtig genug, um sofort Nachfragekarten an die betreffenden Beobachter in Melnik und dessen Umgebung zu versenden. Alle eingelangten Antworten bestätigten die Wahrnehmung zur selben Zeit, nämlich »am 8. April (Charfreitag) um $^1/_2 12^h$ Vormittags einen unterirdischen donnerähnlichen Knall und ein Getöse gehört zu haben«, dem sie jedoch, da keine allgemeine erhebliche Erderschütterung hiemit verbunden war, keine Bedeutung beilegten. Der Beobachter von Melnik meldete, dass er im Begriffe sei, eingehendere diesbezügliche Nachforschungen in der Stadt und in der Umgebung zu unternehmen.

Darauf ersuchte ich die k. k. Bezirkshauptmannschaft in Melnik, Nachfragen auch durch die k. k. Gendarmerie einleiten zu wollen, versendete Nachfragekarten an entferntere Beobachter und veröffentlichte die mitgetheilten Wahrnehmungen in den Tagesblättern »Národní Listy«, »Hlas Národa«, »Politik« und »Česká politika». Hiedurch aufmerksam gemacht, dass nämlich diese »Melniker Detonation« nicht bedeutungslos sei und dass sie sich einer weiten Verbreitung erfreue, langten dann von Beobachtern und anderen Persönlichkeiten Nachrichten positiver und negativer Art an. Dieselben wurden immer interessanter und bestimmter; die Nachfragen wurden dadurch erleichtert, dass der Tag ein Charfreitag war. Wäre die Erdbeben-Commission nicht bereits in Thätigkeit gewesen, würde diese gewiss nicht uninteressante Erscheinung spurlos

verlaufen sein und vielleicht das Schicksal der Nichtbeachtung und Vergessenheit ähnlicher Erscheinungen früherer Zeiten getheilt haben.

Es sei erlaubt, den Bericht über die Melniker Detonation und das damit verbundene unterirdische Getöse mit den Mittheilungen der einzelnen Beobachter zu beginnen, und zwar mit dem eingehenden Berichte des eifrigen Beobachters in Melnik, dem die übrigen, des leichteren Vergleiches wegen, zunächst in alphabetischer Ordnung der Beobachtungsorte folgen.

1. Melnik. Beobachter Bürgerschullehrer Alois Dvořák. Am 8. April wurde um $11^h 30^m$ Vormittags ein unterirdisches Getöse, ähnlich einem entfernten, aus einer Kanone abgefeuerten Schusse, allgemein gehört; Dauer 3^s. Auffallend sind die Angaben aus der Umgebung von Melnik, welche übereinstimmend dahin lauten, als ob der unterirdische Knall von Melnik her gehört worden wäre.

In Melnik selbst wurde der unterirdische Knall von vielen Personen an verschiedenen Stellen, besonders im Nordwesten der Stadt gehört. In der »Landwirthschaftlichen Vorschusskasse« hörten die Herren Dvořák und Velzl einen Knall, als wenn in der Ferne ein Thor zugefallen wäre. In der Kirche der Kapuziner hörten die Leute einen Knall und Klirren der Fenster; im daneben befindlichen Gasthauskeller lag ein Stein von der Decke am Boden, welcher vordem nicht bemerkt wurde; im Hofe flohen die Hühner auseinander. Im Gebäude des k. k. Bezirksgerichtes haben Herr Obersteuereinnehmer Čížek und Controlor Endrs einen starken Knall gehört, als ob in der Nähe ein Fass gestürzt wäre; im Hafen unterhalb Melnik hörte ein Realschüler einen so starken Knall, dass er erschreckt zu Melnik emporblickte, um zu sehen, was dort vorgehe.

In Podol (NE bei Melnik) liefen die Leute erschreckt aus den Häusern auf die Strasse, im Hause Nr. 40 fiel im selben Augenblick ein Stück Mörtel von der Decke und im Hause Nr. 33 ein Stück von der Mauer unter dem Thore.

In Na-jatkách (Schlachthaus, noch weiter in NE bei Melnik) hörte ein Bediensteter ein unterirdisches Getöse, ähnlich einem Kanonenschuss, aus der Richtung von Chlomek; die

Fallfenster öffneten sich plötzlich, einige zersprangen, andere klirrten.

In Chlomek (weiter NE von Melnik) liefen die Leute nach dem Knall in die Dreifaltigkeitskirche in der Meinung, dass daselbst die Decke eingestürzt sei; in Chlomeček lief die Jugend auf den Hügel, um nachzusehen, wer daselbst schiesse.

In Lužec (SW von Melnik) glaubten die Leute, dass in Melnik bei einer Feierlichkeit geschossen würde; im Býkov (W von Melnik) erzitterten beim Knall die Fenster; in Brozánky und in Hořín (E bei Melnik) ebenfalls; in Mlázic (NW von Melnik) bewegten sich beim Donnergetöse die Kugeln spielender Knaben; in Vlněves (NW von Melnik) hörte der Oberlehrer Richter ein Getöse von Melnik her; in Borek (SE von Melnik) liefen Knaben nach dem Knalle gegen Chlomek, in der Meinung, es werde dort geschossen; in Stránka (NE von Melnik) hörten mehrere Leute einen Knall, als wenn bei Melnik geschossen würde. Das Getöse wurde ferners in der Umgebung von Melnik: in Chramostek, Zátvor, Chlumín, Obříství, Skuhrov, Klein-Ujezd, Jelenín, Vrutice, Blata, Vlněves, Šopka, Vehlovíce, Chodeč, Bosyně, Mlčení.

Herr Dvořák führt weiters an, dass das Centrum der Erscheinung in Melnik oder im nahen Basalthügel Chlomek zu liegen schien. Manche Leute in Melnik wollen auch noch um 5^h Uhr Nachmittags einen Schuss gehört haben, wozu der Beobachter bemerkt, dass auf dem nahen Úpor Arbeiter Baumstücke aushuben und dieselben um diese Zeit mit Pulver sprengten. Nachdem die Böhmische Sparkasse in Prag bei Klein-Újezd ein Versuchsschöpfwerk behufs Gewinnung des Grundwassers aufgestellt hat, dasselbe durch länge Zeit schöpfte und einige Tage vor dem 8. April die Schöpfarbeit einstellte, hielten manche Ingenieure dafür, dass ein plötzliches Steigen des Grundwassers den unterirdischen Knall von $11^h 30^m$ verursacht haben könnte. Diese Ansicht erscheint jedoch mit Rücksicht auf die diluviale Sand- und Schotterschichte, in welcher sich hier das Grundwasser bewegt, unmöglich, auch ohne Rücksicht auf das weitreichende Gebiet, in dem die Erscheinung beobachtet wurde.

Auf meine Anfrage vom 21. April beim k. und k. achten Corpscommando langte am 24. April die nachstehende Mit-

theilung ein: »In Erwiderung der geschätzten Zuschrift vom 21. April d. J. wird diensthöflichst mitgetheilt, dass im hiesigen Corpsbereiche am 8. d. M. um 11^h 30^m Vormittags und um 5^h Nachmittags keine Kanonensalven abgefeuert wurden.«

Die dem Referenten von einer Seite zugekommene Mittheilung, dass am 8. April um die Mittagsstunde eine Dynamitbaude in Zámky bei Rostok in die Luft geflogen sei, wurde durch eine freundliche Zuschrift der Betriebsdirection vollständig widerlegt.

Melnik, Mittheilung des k. k. Gendarmeriepostens: »Nach 11^h Vormittags wurde ein donnerähnliches Getöse gehört in Chlomek, Strášnic, Vrutic, Oujezd und Borek. Die Richtung war von Melnik gegen Střemy«.

2. Bezno (Bez. Jung-Bunzlau). Beobachter Lehrer Fr. Hanuš in Strenic. Um 11^h Vormittags scharfer Knall, die Thüre öffnete sich von selbst. In Strenic, um 11^h herum, ein scharfer Knall, ähnlich einem Kanonenschuss oder einem Dynamitschuss. Zwei Weiber hörten den Knall, im Hofe arbeitend, blieben wie verzaubert stehen und hörten hierauf ein unterirdisches, 1^m dauerndes Dröhnen, ähnlich dem Dröhnen einer grossen Glocke nach dem Läuten. In Sovinky wurde im Freien ein starker Knall gehört; im Zimmer schien es, als ob jemand mit der Faust ans Fenster geschlagen hätte. In Řehnic wurde um diese Zeit ein starker Knall gehört.

Mittheilung des Ortsvorstehers in Bezno, Herrn Anton Beneš: »Um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein tiefes Getöse mit einer Erderschütterung; einzelne Fenster klirrten. Die Leute liefen aus den Häusern, in der Meinung, es sei beim Nachbar ein Gewölbe oder ein Keller eingestürzt; im Gasthause öffnete sich die Thüre; man glaubte, es sei ein Meteor gefallen. Im nahen Orte Chotěšov wurde dieselbe Erscheinung um dieselbe Zeit beobachtet«.

3. Bolehošť (Bez. Opočno). Beobachter Oberlehrer Fr. Průša. Derselbe hörte am 8. April Vormittags einen starken tiefen Knall von NW her und wunderte sich, dass an diesem Tage Kanonen abgeschossen wurden.

4. Bohušovic (Bez. Leitmeritz). Mittheilung des Fräuleins Julie Vyšatý: Am 8. April ein dumpfes unterirdisches Getöse.

5. Březinka-Truskovná (Bez. Melnik). Beobachter J. Matouš. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein plötzliches starkes Getöse.

6. Böhmisch-Aicha (Bez. Turnau). Beobachter Förster Ar. Zajíc in Alt-Aicha. Im Walde, eine Stunde südwestlich von Böhmisch-Aicha, hörte ich gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags einen Knall, wie von einer Kanone, welchem nur Anfangs stärkeres, dann abnehmendes Getöse folgte, ähnlich dem Gekrache einzeln schiessender Soldaten. Dieselbe Erscheinung wurde in Liebenau (Hodkovice) bei Reichenberg, in Malčic, südwestlich von Böhmisch-Aicha und in Javorník, nördlich von Böhmisch-Aicha, gehört.

7. Citov (Bez. Melnik). Beobachter Lehrer J. Fišer in Záleslice und Bericht des k. k. Gendarmeriepostens. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein kurzer Knall von Melnik her.

8. Černin bei Hořic (Bez. Königgrätz). Beobachter Josef Divoký. Gegen $^1/_2 12^h$ ein starker Knall, wie Kanonendonner, und hierauf ein starkes unterirdisches Dröhnen, von W gegen E. Im Jahre 1882 wurde hier Anfangs August ein ähnlicher Knall mit Erderschütterung beobachtet.

9. Dřínov bei Oužic (Bez. Welwarn). Beobachter Oberlehrer Fr. Kapr und Lehrer J. Erz. Um $^1/_2 12^h$ ein starker Knall von W nach E; die Fenster klirrten stark. In Oužic wurde auf der Post ein starker Schlag und Fensterklirren wahrgenommen; in Zlosyn hörte der Förster J. Skalnik den Knall.

Dřínov bei Zlonic (Bez. Schlan). Mittheilung des Herrn W. Fiala und Rechnungsführers Herrn V. Sajbic in Klobuk: Um $^1/_2 12^h$ hörten die Leute ein kurzes unterirdisches Dröhnen und hierauf einen heftigen Knall in der Richtung von SW oder umgekehrt, glaubten, dass das Haus einstürzen würde und hielten die Erscheinung für ein Erdbeben. In der Richtung gegen Třebíz (Weissthurm) hörten Erdarbeiter ebenfalls den Knall, während in der gegenüberliegenden Gegend, in Lisovic und Vyšinek nichts wahrgenommen wurde.

10. Dobrovic (Bez. Jung-Bunzlau). Beobachter Bürgerschuldirector J. Černý. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein starker rascher Knall. In der Voraussetzung, es sei ein Mörserschuss, forschte der Herr Dechant nach dem vermeintlichen Störer des

Trauerfestes am Charfreitag. Dobrovic liegt am südlichen Fusse des Berges Chlum, an dessen Abhange viele Quellen reinen Trinkwassers entspringen, welches den Bedarf der Stadt und der Dörfer Sejčín, Neprevazka und Ouřece deckt. Um die Mitte des Monates April trübte sich das Wasser plötzlich an allen genannten Orten so stark, dass es weder als Trinkwasser, noch zur Wäsche dienen konnte. Atmosphärische Niederschläge konnten diese Trübung nicht verursacht haben, weil dieselbe durch einige Wochen anhielt. Die Röhren der Wasserleitung mussten ausgehoben und gereinigt werden. Vielleicht sind gelegentlich jenes Knalles vom 8. April die Schichten des Berges Chlum in ihrer Lagerung gestört worden, wodurch die Trübung entstand. Gegenwärtig (October 1898) ist das Wasser wieder rein wie früher.

11. Drnov (Bez. Schlan). Beobachter Jos. Jirák jun. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags hörten die Arbeiter im Sandsteinbruche ein mächtiges Dröhnen im Felsen und meinten, dass irgendwo eine Explosion stattgefunden habe.

12. Eisenbrod (Bez. Semil). Beobachter Fr. Sochor. Gegen $^1/_2 12^h$ ein deutliches Dröhnen, wie von einem entfernten Gewitter aus NNW, etwa 8^s dauernd, kein Knall. Die Ortsbewohner von Dlouhá und Smičí hörten dasselbe Dröhnen von N her.

13. Hammerdorf bei Tannwald. Mittheilung des Herrn Havliček an den Beobachter Fr. Daubek in Turnau: Im Garten mit dem Beschneiden der Bäume beschäftigt, hörte ich einen starken Knall und hierauf zwei schwächere.

14. Hochstadt a. d. Iser. Mittheilung des Herrn Č. Jakubů: Die Leute bei Hochstadt hörten einen Knall und glaubten, es sei ein Gewitter im Anzug.

15. Helkovice (Bez. Hochstadt a. d. Iser). Beobachter Č. Jakubů. Um halb 12^h Vormittags wurde von vielen Leuten an vielen Stellen ein Knall gehört, ähnlich einem Kanonenschuss oder einem Blitzschlage, dem ein 2—3^m (wohl Secunden!) dauerndes unterirdisches Getöse folgte. Herr A. Jakubů, welcher sich gerade in einer Schlucht befand, gibt an, dass der Knall und das Getöse bestimmt unterirdisch war. Nächst Hochstadt glaubte man, ein Gewitter sei im Anzuge.

16. Chotětov (Bez. Jung-Bunzlau). Beobachter Grundbesitzer Fr. Frolík. Gerade um $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde hier ein plötzlicher starker Knall gehört, als wenn es in der Ferne gedonnert hätte. Dieselbe Mittheilung von Herrn Ant. Beneš in Bezno.

17. Chodovic bei Ostroměř (Bez. Hořic). Beobachter Oberlehrer V. Jelínek. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde von mehreren Personen ein mächtiger Knall, wie ein Kanonenschuss gehört, dem ein langgezogenes Getöse folgte. Dieselbe Erscheinung wurde in Ostroměř beobachtet. Beobachter war der Ansicht, dass in den nahen Steinbrüchen ein Dynamitschuss erfolgte, dessen Echo das langgezogene nachfolgende Getöse erzeugte.

18. Jenichov bei Melnik (Bez. Melnik). Beobachter J. Matouš. Gegen $^1/_2 12^h$ Uhr Vormittags wurde von vielen Leuten ein starker donnerähnlicher Knall gehört, verbunden mit einer Erderzitterung; die Fenster klirrten. Ein Dienstbote beobachtete dieselbe Erscheinung am Wege zwischen Březinka und Truchovna, nördlich von Melnik; dieselbe muss demnach auch in Nebužel beobachtet worden sein.

19. Javorník bei Böhmisch-Aicha (Beobachter Förster Arn. Zajíc. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde in Javorník, Alt-Aicha und Malčic ein starker Knall gehört, dem ein Anfangs starkes, dann immer schwächeres Getöse folgte.

20. Jičín, Umgebung. Beobachter V. Knap in Kamenic. In der Umgebung um $^1/_2 12^h$ Vormittags herum ein Donnerknall mit unterirdischem Getöse von NW her, gehört von hunderten Leuten.

21. Josefstadt. Beobachter Herr Šterba aus Smiřic. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde ein starker Knall ohne Erschütterung in der Stadt und Umgebung gehört, dem ein 4^s dauerndes Getöse folgte, ähnlich dem abnehmenden Donner; Richtung von WNW. Dieselbe Erscheinung wurde um dieselbe Zeit beobachtet in Lochenic und in Weiss-Třemošna, sowie in mehreren anderen Orten der Umgebung.

22. Kly (bei Melnik). Mittheilung des Herrn Fr. Vojta: Um $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde ein starker Knall gehört; die Fenster erzitterten.

23. Kmetňoves (Bez. Welwarn). Mittheilung des Herrn Grundbesitzers Ant. Zahálka: Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein plötzlicher unterirdischer Knall.

24. Kováň (bei Jung-Bunzlau). Beobachter Lehrer Fr. Opočenský. Vor 12^h Vormittags wurde ein Getöse von mehreren Personen gehört.

25. Kojetic-Neratovic (Bez. Brandeis a. d. Elbe). Beobachter Gemeindevorstand J. Plesinger. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde ein Dröhnen von NW her gehört.

26. Křinec (bei Nymburg). Beobachter Br. Škobis. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein gewaltiger Knall, wie bei einem Blitzschlag.

27. Křivousy (bei Welwarn, Bez. Schlan). Beobachter Lehrer J. Ezr in Hostiné. Um jene Zeit ein sonderbares unterirdisches Dröhnen.

28. Krábčice (bei Roudnic). Beobachter Lehrer Fr. Brodský. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein starker Knall, welchen einige Leute für einen Gewitterschlag, andere für einen Kanonenschuss im nahen Theresienstadt hielten.

29. Kojetic (Bez. Brandeis a. d. Elbe). Mittheilung des Ortsvorstandes in Lobkovic, Herrn J. Plesinger: Zwischen Kojetic und Neratovic hörte ich am Felde um $^1/_2 12^h$ Vormittags einen donnerähnlichen Knall aus der Gegend zwischen dem Řip und Melnik, mit längerem Getöse.

30. Königinhof, Umgebung. Beobachter Lehrer Fr. Skalický in Třebihošť bei Miletín. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde hier ein Getöse und ein Dröhnen gehört, sowie in Novolesy, Třemešná und Třebihošť; in letzterem Orte dauerte das Getöse $20-25^s$, auch eine Erschütterung wurde beobachtet.

31. Kmetnoves (bei Welwarn). Mittheilung des Herrn Ant. Ctibor in Schlan. Die Arbeiter am Felde hörten einen so plötzlichen Knall, dass sie sich erschreckt aufrichteten.

32. Lešany (bei Welwarn). Beobachter W. Novák. »Nach meiner Uhr genau um $11^h 30^m$ Vormittags ein dröhnender Knall wie ein Kanonenschuss; in einigen Häusern klirrten die Fenster; manche Leute glaubten, es sei irgend etwas niedergestürzt.«

33. Lečic (bei Roudnic). Beobachter Oberlehrer Jos. Plass. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags hörten hier mehrere Leute einen Knall, ähnlich einem Explosionsschuss, einige Fenster klirrten.

34. Libáň (Bez. Jičín). Beobachter Oberlehrer J. B. Knížek. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein kurzer Knall, ähnlich einem Donner; in der Wohnung des Beobachters erzitterte die Hängelampe, welche sich indessen bei grösserem Lärm im ersten Stockwerke zu bewegen pflegt.

35. Litol (bei Lysá). Beobachter Privatbeamter K. Husa »In der Kanzlei sitzend hörte ich zwischen 11 und 12^h Vormittags einen mächtigen Knall, wie von einer auf 1000 Schritte abgeschossenen Kanone, in nördlicher Richtung; dasselbe hörte der Hausmeister; ein Beben wurde nicht beobachtet.

36. Lužec (bei Melnik). Beobachter Bürgerschullehrer Al. Dvořák. Um $^1/_2 12^h$ herum ein donnerähnlicher Knall und ein einige Secunden dauerndes Dröhnen in der Richtung gegen Melnik; die Leute eilten aus den Häusern. Ähnliches wurde zur selben Zeit im Březanhofe bei Kozarovic beobachtet.

Dasselbe meldet der k. k. Gendarmerieposten daselbst.

37. Liebenau (Hodkovic, Bez. Reichenberg). Beobachter Förster A. Zajíc. Ein unterirdisches Getöse um jene Zeit.

38. Mečeříž (Bez. Neu-Benatek). Beobachter J. Šnajdr. Vor der Mittagsstunde wurde ein dem Blitzschlage ähnlicher Knall gehört, wobei die Fenster bebten; einige Leute glaubten, es sei ein Kanonenschuss.

39. Mokrovousy (bei Sadová, Bez. Königgrätz). Beobachter Wirthschaftsadjunct V. John. Um die Mittagszeit herum ein donnerartiger Knall; andere Angaben differiren betreffs der Zeit und des Tages.

40. Milovic (bei Hořic). Beobachter Lehrer Fr. Kaiser. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde hier von mehreren Leuten ein so heftiger unterirdischer Knall gehört, dass die Fenster bebten; Richtung von W.

41. Mlázovic (bei Hořic). Beobachter Jos. Plašil. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein scharfer Knall, ähnlich einem entfernten Kanonenschuss, hierauf ein längeres dumpfes Dröhnen, wie ein Echo. Zur selben Zeit soll in Jung-Bunzlau eine ähnliche Erscheinung beobachtet worden sein.

42. Nepolisy (bei Chlumec). Mittheilung des Herrn L. Přibil in Chlumec a. d. Cidlina: Ich befand mich gerade um diese Zeit ($^1/_2 12^h$) auf dem Wege von Neu-Bydžov nach Chlumec im obgenannten Orte, als ich einen ungeheuren Knall hörte; die Hühner liefen scheu auseinander.

43. Nebužely (bei Melnik). Beobachter Oberlehrer Jos. Kalista. Datum 20. April: Am 8. April in hiesiger Gemeinde kein Erdbeben beobachtet. Datum 21. April: Einige im Felde beschäftigte und auf dem Wege gegen Mšeno befindliche Einwohner hörten um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein unterirdisches Getöse, ähnlich einem Kanonenschuss oder einem Donner, mit abnehmendem Dröhnen in der Richtung von W nach E.

44. Neustadt a.d. Mettau. Mittheilung des Herrn J. Imlauf: Um $^1/_2 12^h$ Vormittags wurde hier von mehreren Personen ein kanonenähnlicher Knall von kurzer Dauer gehört, als wenn ein Meteor explodirt wäre; eine Erschütterung wurde nicht wahrgenommen. Dieselbe Erscheinung wurde in Neuhrádek beobachtet.

45. Novolesy (bei Königinhof). Beobachter Lehrer Tr. Skalický in Třebihošť bei Miletín. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein Getöse und ein Dröhnen.

46. Oštroměř (Bez. Hořic). Beobachter Oberlehrer V. Jelínek. Gegen $^1/_2 12^h$ ein mächtiger Knall und hieraufolgendes gezogenes Getöse. Desgleichen in Chodovíc bei Hořic.

47. Oužic (Bez. Welwarn) Beobachter Oberlehrer Fr. Kopr. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein starker Schlag, Erzittern der Fenster; Richtung von W nach E.

48. Pecka (bei Neu-Paka und Umgebung). Beobachter M. U. Dr. J. Hartman. Nach $^1/_2 12^h$ Vormittags ein Knall, mehr ähnlich einer Dynamitexplosion im Felsen als einem Donner, hierauf ein besonderes dröhnendes Getöse, ähnlich dem Rasseln eines entfernt auf dem Pflaster schnell rollenden Wagens. Manche Leute hielten es für einen Erdstoss, andere glaubten, es sei eine Decke oder gar der runde Thurm der nahen Ruine eingesunken. Die Richtung war von Neu-Paka gegen Osten. Um dieselbe Zeit wurde die Erscheinung beobachtet in Neu-Paka, östlich in Vidonic, nördlich in Gross-Borovnic.

Während des Getöses erzitterten die Glastafeln grosser Auslagekästen in Pecka, sowie die Fenstertafeln in Pecka und in Vidonic.

49. Plotiště (bei Königgrätz). Beobachter Verwalter J. Jenček. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein starker Knall mit Erderschütterung, von mehreren Personen gehört.

50. Pozdeň (Posden, bei Schlan). Beobachter Oberlehrer P. Hybler. Gegen $^1/_2 12^h$ ein starker Knall im Freien von NW; im Zimmer hörte ich nichts.

51. Podhorni Újezd (bei Hořic). Mittheilung der Herren Brüder Erben. Nach 11^h von NW her ein starker Knall mit nachfolgendem, eine Weile dauernden Dröhnen. Dasselbe wurde in allen hiesigen Steinbrüchen beobachtet.

52. Pojedí bei Rozdálovic (Bez. Libán). Mittheilung des Ortsvorstehers Herrn Fr. Kliment: Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein Knall wie ein Kanonenschuss, mit nachfolgendem unterirdischen Dröhnen von NW.

53. Rakousy (bei Klein Skal, Bez. Turnau). Beobachter Oberlehrer Fr. Rataj. Nach 11^h Vormittags hörten mehrere Leute im Freien ein starkes Getöse, ähnlich Kanonenschüssen, in der Richtung gegen SE (gegen Turnau),

54. Roztoky (bei Semil). Beobachter Gerichtsadjunct Jar. Pacovský in Lobositz. Nach einer Mittheilung des Herrn Practicanten B. Babec wurde um die Mittagszeit in Roztoky von mehreren Personen ein unterirdisches Getöse gehört, als wenn Steine einstürzen würden.

55. Řepín (Bez. Melnik). Beobachter Oberlehrer Fr. Sklenář. Beim Mittagmal sitzend, hörten wir einen plötzlichen Knall, als ob eine Kanone abgeschossen würde, wobei die Fenster erzitterten; aussen befindliche Leute hörten ein nachfolgendes Dröhnen. Der k. k. Gendarmerieposten berichtet, dass das Getöse von S gegen N gehört wurde, als wenn bei Neratovic eine Kanone abgefeuert worden wäre.

56. Řehnic (bei Jung-Bunzlau). Beobachter Lehrer Fr. Hanuš in Strenic. Um dieselbe Zeit ein starker Knall.

57. Semil (Bez. Semil). Beobachter Chaloupecký. Erste Nachricht: Es wurde nichts wahrgenommen. Zweite Nachricht: Die auf Anhöhen wohnenden Leute haben ein Getöse, wie von einem Kanonenschuss gehört.

58. Smrčí unter Kozákov (Bez. Eisenbrod). Beobachter Bürgerschullehrer Fr. Doubek in Turnau. Ein Knall um jene Zeit.

59. Stránka (Bez. Melnik). Mittheilung des Herrn R. Šimonek: Auf dem Wege von Gross-Újezd nach Stránka hörte ich vor dem Mittag ein starkes Getöse, ähnlich einem Kanonenschuss, in der Richtung gegen Mšeno (NW); andere Personen hörten dasselbe in Stránka.

60. Svijan-Podol (bei Turnau). Beobachter k. k. technischer Obercontrolor Ad. Scherl. Um ein Viertel auf 12^h Vormittags wurde von vielen Personen ein Knall gehört, als ob mehrere Kanonen auf einmal abgeschossen würden, worauf ein $1^1/_2{}^m$(!) dauerndes Dröhnen folgte, ähnlich den Salven einer Militärabtheilung; der erste Knall war so stark, dass die Bretterwand einer Bude erzitterte. Auf manche Leute machte die Erscheinung den Eindruck, als ob eine Pulvermühle in die Luft gesprengt würde.

Mittheilung des Herrn V. Louda: Der gegen $^1/_2 12^h$ erfolgte Knall glich einem von N abgeschossenen Kanonenschuss mit nachfolgendem Echo.

61. Sovinky (Bez. Jung-Bunzlau). Mittheilung der Herren Jos. Plašil und Ant. Líman aus Jung-Bunzlau: Mehrere Leute nahmen ein Kanonengeknall, ein dumpfes Dröhnen und einige ein leichtes Erdzittern wahr; Richtung von W nach E. Dieselbe Erscheinung wurde in Bezno beobachtet.

62. Šopka (Bez. Melnik). Beobachter Oberlehrer Josef Jansa. Gegen Mittag ein Knall, wie ein Kanonenschuss.

63. Tursko (Bez. Smichow). Mittheilung des Herrn Lehrers Fr. Černý in Prag: Am 8. April hörte ich auf der Anhöhe (340 *m*) bei Tursko gegen $^1/_2 12^h$ einen dröhnenden Knall, ähnlich einem entfernten Kanonenschuss. Bemerkt sei hiebei, dass im Letná-Stollen (Belvedere) in Prag gerade um die Mittagszeit mit Dynamit gesprengt worden sein dürfte.

64. Turnau (Bez. Turnau). Beobachter Bürgerschullehrer Fr. Doubek. Nach 11^h (nähere Zeit nicht möglich festzustellen) wurde ein dumpfer Knall und ein Dröhnen gehört: in Turnau von mehreren Personen so heftig, dass die Fenster erzitterten, Richtung aus N; in Kacanovic, in Podhaj bei Sedmihoř

in Loukov bei Dašenice und in Vranové bei Klein-Skal; ferner in Hammerdorf bei Tannwald, in Zásada bei Eisenbrod und in Smrčí unter dem Kozákov.

65. Třebiz (Weissthurm, Bez. Schlan). Mittheilung des Herrn Grundbesitzers V. Fiala in Dřinov: Gegen $^1/_2 12^h$ hörten Feldarbeiter einen Knall.

66. Wegstädtl (Šfeti, Bez. Dauba). Mittheilung des Herrn Fr. Diemmer: Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein Getöse, ähnlich einem Schuss oder einem Gewitter.

67. Veltrusy (Bez. Welwarn). Beobachter B. Kryštůfek. Vor dem Mittag ein starker Knall mit Dröhnen im Freien gehört.

68. Welwarn. Beobachter Bezirkssecretär Al. Lukáš. Vor der Mittagsstunde hörten mehrere Personen einen ungewöhnlich starken Knall, ähnlich einem Kanonenschuss, sowie ein von W nach E fortschreitendes Dröhnen in der Erde. Ein Grundbesitzer gibt an, gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags zuerst ein Dröhnen in der Erde und gleich darauf einen starken Knall gehört zu haben.

69. Veselá (bei Rovensko, Bez. Lomnic a. d. P.). Mitgetheilt von Herrn Fr. Votrubec, Hörer der Veterinärakademie in Wien (zu jener Zeit zu Hause): Vormittags hörten mehrere Leute ein Donnern, als ob Felsen auf Felsen stürzen würden, hierauf Ruhe und dann ein donnerartiges Getöse in der Luft; andere Leute wollten nichts gehört haben.

70. Vojice (bei Konecchlum, Bez. Hořic). Beobachter Lehrer B. Dousek. Um ein Viertel auf 12^h ein starker Knall, intensiver als ein Kanonenschuss, begleitet von einer Erschütterung und dumpfem, gegen eine Minute dauerndem Dröhnen; am stärksten gehört in den Steinbrüchen. Während Einige meinten, der Knall sei aus der Luft gekommen, behauptet die Mehrzahl, derselbe sei unterirdisch gewesen. Ein Steinmetzmeister, welcher gerade an die Felsmauer angelehnt war, ist erschreckt weggesprungen. Eine beim Mittagstische sitzende Familie bemerkte ein deutliches Erschüttern der Zimmerwände. Das Vieh im Stalle sprang vom Futtertroge ab. Vor 20 bis 30 Jahren hat in dieser Gegend, wie die Leute erzählen, ein starkes, eine Weile dauerndes Erdbeben stattgefunden; die

Erde zitterte, die Uhren blieben stehen und die Bilder fielen von den Wänden.

71. Vraňany (Bez. Melnik). Beobachter Lehrer Fr. Benetka. Um 11^h herum ein starkes Getöse, wie ein entfernter Donner eines sehr starken Gewitters, wobei die Fensterrahmen erzitterten, als ob jemand auf dieselben von aussen mässig schlagen würde; die Richtung schien von NW zu sein. Ein mit der Herstellung der Kegelbahn beschäftigter Wirth gibt positiv ein Erzittern der Erde an, wie von einem unterirdischen Kanonenschuss. Die in den Wohnungen befindlichen Personen glaubten, es sei ein Gewitter im Anzuge. Dasselbe berichtet Herr A. Nedoma.

72. Vrbno (bei Melnik). Beobachter Oberlehrer Fr. Opa. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein starker Knall, ähnlich einem Kanonenschuss, mit nachfolgendem dumpfen, einige Secunden dauernden Getöse. Dasselbe hörten Arbeiter in Luh bei Unter-Beřkovic. Herr V. Vaeter berichtet, nichts wahrgenommen zu haben.

73. Vlněves (bei Melnik). Beobachter Oberlehrer F. V. Richter. Ich ging von Unter-Beřkovic nach Vlněves; hinter der Zuckerfabrik hörte ich plötzlich um $^1/_2 12^h$ Vormittags einen starken Knall hinter mir, so dass ich zur Fabrik zurückblickte; im selben Augenblick blickte ich schon wieder gegen die Elbe nach Mlasic, Šopka und Melnik, denn in dieser Richtung schien mir das nachfolgende Dröhnen fortzuschreiten. Nach Vlněves kam ich um drei Viertel auf 12^h.

74. Vrátno (Bez. Weisswasser). Beobachter Oberlehrer R. Balcar. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein starker, aber kurzer Knall in östlicher Richtung, von mehreren Personen gehört.

75. Vrutic (bei Melnik). Mittheilung der Zeitschrift »Mělnické Listy« vom 16. April. Um $^1/_2 12^h$ ein Getöse wahrgenommen.

76. Záhornice (bei Königstadtl, Bez. Poděbrad). Beobachter V. Vaněček. Um $^1/_2 12^h$ Vormittags ein ungewöhnlich starker, kanonenschussähnlicher Knall, mit unterirdischem Dröhnen verbunden, von NW her, von mehreren Personen gehört.

77. Zlosyn (bei Ouřic, Bez. Welwarn). Beobachter Oberlehrer Fr. Kapr. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein starker Knall.

78. Žďár (bei Turnau). Beobachter Prof. Dr. M. Kovář. Gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags ein starker Knall und ein einige Secunden dauerndes Dröhnen, von NW gegen SE.

Negative Nachrichten, d. h. Mittheilungen, dass am 8. April um die Mittagszeit kein Knall, keine Erschütterung und kein Dröhnen, überhaupt nichts Aussergewöhnliches wahrgenommen wurde, sind aus nachstehenden Orten eingelangt:

79. Arnau (Hostinné, Bez. Arnau). Beobachter K. Petrásek.

80. Budyn a. d. E. (Bez. Libochovic). Beobachter Dr. V. Man.

81. Bakov (Bez. Münchengrätz). Beobachter Lehrer V. Horčička.

82. Byšic (Bez. Melnik). Beobachter K. Fukaš und Mittheilung des k. k. Gendarmeriepostens.

83. Běleček (bei Třebechovic, Bezirk Königgrätz). Beobachter J. Novotný.

84. Unter-Bautzen (D.-Bousov, Bez. Sobotka). Beobachter Dr. Fr. Ptáčník.

85. Gross-Bürglitz (Vřeštov, Bez. Königinhof). Beobachter Oberlehrer V. Čejka.

86. Dauba (Bez. Dauba). Beobachter Director Wink.

87. Drachkov (bei Zlonic). Mittheilung des Herrn F. Fiala.

88. Gablonz (Bez. Gablonz). Beobachter Dr. L. Voigtl.

89. Hořic (Bez. Hořic). Beobachter M. U. Dr. Levit.

90. Hirschberg (Doksy, Bez. Dauba). Beobachter Oberlehrer K. Klimpl und Fr. Stamm.

91. Chlumec a. d. Cyd. Beobachter Director Jos. Procházka.

92. Klobuky (Bez. Jungfernteinitz). Beobachter Rechnungsführer V. Sajbic.

93. Královic (bei Zlonic). Mittheilung des Herrn Fr. Fiala.

94. Klomín (Chlumin, Bez. Melnik). Beobachter Oberlehrer K. Petrhyl und der k. k. Gendarmerieposten.

95. Kralup (Bez. Kralup). Beobachter Lehrer Fr. Heran.

96. Klapé (bei Libochovic). Beobachter Oberlehrer Zd. Koutek. Schon vor der Katastrophe vom 8.—10. April wurde im Orte in der Nacht vom 2. zum 3. April ein unterirdisches

Dröhnen mit Erdbewegung wahrgenommen. Am 8. selbst wurde um $^1/_2 12^h$ kein besonderer Knall, wohl aber zeitweise den Tag über ein unterirdisches Geräusch wahrgenommen; dasselbe hängt offenbar mit der bereits am 17. April beginnenden Erdrutschung am Abhange der Hasenburg zusammen.

97. Loučeň (Lautschen, Bez. Poděbrad). Beobachter Oberlehrer Jos. Janda.

98. Kostelec a. d. Elbe und nächste Umgebung. Beobachter Dr. Vorlíček.

99. Königstadtl (Bez. Poděbrad). Beobachter Dr. Reithárek und Dr. Vinklář.

100. Lisovic (Bez. Schlan). Mittheilung des Herrn V. Fiala.

101. Libochovic. Beobachter K. Křenek.

102. Liboch (Liběchov, Bez. Melnik). Beobachter Dr. E. Fröhlich.

103. Münchengrätz. Beobachter M. U. Dr. A. Šorejs.

104. Mšeno (bei Budyn, Bez. Roudnic). Beobachter Dr. Baraň.

105. Mšeno (Stadt, Bez. Melnik). K. k. Gendarmerieposten.

106. Neu-Bydžov. Beobachter Ed. Malý.

107. Neu-Benatek (Bez. Jungbunzlau). Beobachter Director Jos. Kalista.

108. Postelberg. Beobachter Dr. K. Pollák.

109. Roudnic. Beobachter Prof. Dr. Zahálka.

110. Račiněves (Bez. Roudnic). Beobachter Oberlehrer J. Jirkovský.

111. Rochlitz a. d. Iser (Rokytnice, Bez. Starkenbach). Beobachter Dr. E. Veith.

112. Roždalovic (Bez. Jičín). Beobachter M. U. Dr. Alois Pluhař.

113. Slavětín (Bez. Laun). Beobachter Dr. P. Biebl.

114. Straškov (bei Raudnic). Beobachter B. Němeček.

115. Saaz. Beobachter Prof. Fr. Tamchyna.

116. Trautenau. Beobachter Dr. Gabl.

117. Třebechovic (Hohenbruck, Bez. Königgrätz). Beobachter Dr. Syrůček.

118. Weisswasser (Bez. Münchengrätz). Beobachter M. U. Dr. Gintz.

119. Vrané (Bez. Schlan). Beobachter Director Jos. Srb.

120. Vyšinek (bei Zlonic). Mittheilung des Herrn V. Fiala.

121. Zlonic (Bez. Schlan). Beobachter Oberlehrer Fr. Heveroch.

Mit gebührendem Danke sei angeführt, dass über mein Ersuchen der Referent für die deutschen Gebiete des Königreiches Böhmen, Herr Prof. Fr. Becke, an seine, an das besprochene Gebiet angrenzenden Beobachter Nachfrageschreiben gerichtet und mir die Antworten freundlichst übermittelt hat. Es sind dies aus den vorangeführten die nachstehenden Stationen: Arnau, Dauba, Gablonz, Hirschberg, Liboch a. d. E., Postelberg, Rochlitz a. d. I., Saaz, Trautenau und Wegstädtl.

Es liegen somit von 120 Beobachtungsorten Nachrichten vor, von denen 78 positiver und 42 negativer Natur sind; die ersteren liegen meist in Gruppen beisammen, die letzteren meist an der Peripherie der ersteren, wie ein Blick auf die beigefügte Kartenskizze zeigt.

Im Ganzen äusserte sich die Erscheinung folgendermassen: Ein plötzlicher, starker, kurzer, unterirdischer Knall bei meist heiterem Himmel, ähnlich einer Kanonensalve oder einem Kanonenschuss, oder einem Blitzschlage; diesem folgte ein mehrere Secunden dauerndes unterirdisches Getöse oder Dröhnen, ähnlich dem Rollen des Donners oder eines über das Pflaster rollenden schweren Wagens, oder ähnlich einem Echo. Ein der Detonation vorausgehendes Dröhnen bemerkten nur zwei Beobachter. An vielen Stationen wurde ein fast gleichzeitiges Erzittern und Klirren der Fenster, oder Öffnen der Stallfenster und der Thüren, vereinzelt auch ein schwaches Beben der Erde beobachtet; an den meisten Orten wurde jedoch bloss die Detonation wahrgenommen; ein blosses unterirdisches Getöse oder Dröhnen ohne Knall meldeten vereinzelte Stationen, welche vornehmlich an der Peripherie des Beobachtungsgebietes gelegen sind. Merkwürdigerweise stimmen die vergleichenden Angaben über das dem Knalle nachfolgende Dröhnen mit jenen vielfach überein, welche über das mit dem Erdstosse des

Böhmerwaldes vom 5. Jänner 1897 verbundene »unterirdische Getöse« berichtet wurden.[1]

Leider sind die Zeitangaben sehr mangelhaft, nur wenige, aus der Melniker Gegend stammende, geben bestimmt die Zeit mit $11^h\ 30^m$ Vormittags an, die meisten berichten »gegen oder um $^1/_2 12^h$ herum«, einige »vor der Mittagsstunde«, nur wenige differiren von diesem Zeitpunkte oder sind ganz unbestimmt. Bemerkenswerth erscheint es jedoch, dass mehrere im Osten gelegene Beobachtungsstationen die Zeit mit »ein Viertel auf 12^h« oder »nach 11^h« angeben. Eine diesbezügliche Sicherstellung wäre für die Beurtheilung der Erscheinung von grossem Belange gewesen.

Was die Richtung anbelangt, aus welcher die Detonation gehört wurde (zu kommen schien), so sind die betreffenden Angaben auf der Kartenskizze durch Pfeile angedeutet. Dass diese Angaben vereinzelt sehr erhebliche Täuschungen in sich schliessen können, erhellt aus der Erfahrung, dass der Blitzschlag häufig auf eine ganz andere Richtung bezogen wird, als es sich nachträglich zeigt. Es werden im westlichen Gebiete (Melnik) die Richtungen vorherrschend aus SW nach NE oder umgekehrt, dann von NW nach SE oder umgekehrt und von W nach E angegeben. Im östlichen Gebiete herrschen Angaben von NW gegen SE vor, ihnen folgt die Richtung von W nach E, und keine einzige Angabe weist auf die Richtung aus SE oder aus E hin.

Bezüglich der beigefügten Kartenskizze sei noch bemerkt, dass in der Melniker Gegend des kleinen Maassstabes wegen nicht alle Beobachtungsorte, darunter auch solche mit Erzittern, verzeichnet werden konnten; dieselben liegen indess innerhalb dieser Beobachtungsgruppe.

Die »Melniker Detonation« wurde demnach von Pozdeň bei Kornhaus (Mšic) im Westen bis an die äusserste östliche Landesgrenze bei Neu-Hrádek, östlich von Josefstadt, in einer Ausdehnung von 165 *km* beobachtet, bei einer grössten Breite

[1] Vergl. meinen Bericht: Předběžná zpráva o zemětřesení v Pošumaví. Böhmische Kaiser Franz Joseph-Akademie in Prag, VI, 2, Jänner 1897. und F. Becke, Bericht über das Erdbeben vom 5. Jänner im Böhmerwalde. Diese Sitzungsberichte, Bd. CVI, Abth. I, März 1897.

von 60 *km* zwischen Litol bei Lysa im Süden und Hammerdorf bei Gablonz im Norden.

Abgesehen davon, dass am 8. April (Charfreitag) im ganzen Gebiete weder Kanonen abgefeuert wurden, noch Dynamitexplosionen stattgefunden haben, wie die Nachfragen sicherstellten, noch ein Gewitter sich entlud, hätten derartige Detonationen nicht in der ganzen angegebenen Ausdehnung wahrgenommen werden können, geschweige denn kleine Felssprengungen. Ein Meteor wurde nirgends beobachtet; dasselbe würde gewiss der Wahrnehmung nicht entgangen sein. Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass die »Melniker Detonation« unterirdischen Ursprunges war, was übrigens viele Beobachter ausdrücklich bemerken.

Das ganze Beobachtungsgebiet liegt vornehmlich im von vereinzelten Basalt- und Phonolitkuppen durchsetzten Kreidegebiete. Im SW überschreitet es die sich hier anschliessenden Phyllite, Silur- und Permgebilde nicht. Die im äussersten Westen hinausgeschobenen Stationen Dřinov, Třebíz und Pozdeň liegen ebenfalls auf schmalen Kreideschollen zwischen Permstreifen, auf denen die negativen Stationen Zlonic und Schlan gelegen sind. Im Egerthale bei Budyn und in der Gegend des basaltischen Georgsberges (Říp) wurde nichts beobachtet. Die unbestimmte Mittheilung aus Bohušovic bei Leitmeritz dürfte sich auf das unterirdische Dröhnen beziehen, welches an diesem Tage mit der Erdrutschung von Klapé verbunden war; dasselbe dürfte mit einer solchen unbestimmten Mittheilung aus Theresienstadt der Fall sein. Dagegen lautet die positive Mittheilung aus Wegstädtl zu bestimmt, obwohl westlich im nahen Roudnic und südöstlich in Liboch nichts bemerkt wurde. An letzterem Orte scheint jedoch die Erscheinung übersehen worden zu sein.

Weitere negative Stationen im Norden sind: Mšeno, Weisswasser, Bakov, Münchengrätz; positive Beobachtungen reichen im Norden bis Javorník bei Böhmisch-Aicha, Hammerdorf bei Gablonz und Hochstadt a.d.I. Im Osten liegen vom Oberlaufe der Elbe keine positiven Nachrichten vor; die östlichsten positiven Stationen sind: Gross-Borovnic, Pecka, Vidonic, ferner am südlicheren Oberlauf der Elbe: Třemošna, Třebihošť, Königinhof und Josefstadt, mit einem östlichen Ausläufer längs der Mettau

bis Neustadt, Stavoňov und Neuhrádek, weiter südlich längs der Elbe: Smiřic, Lochenic und Plotiště bei Königgrätz, aus welcher Stadt selbst eine negative Nachricht vorliegt. Im Süden lauft die Grenze der negativen Stationen von Königgrätz über Nechanic, Chlumec, Nymburg und Elbekosteletz; weiter gegen Westen liegen die positiven südlichen Stationen Kojetic, Oužic und Lešany im Kreidegebiete knapp längs der Grenze der Schieferformation; die positive Beobachtung bei Tursko, welches im Schiefergebiet gelegen ist, wurde auf einer bedeutenden Anhöhe gemacht und wurde wahrscheinlich von Oužic und Lešany aus gehört.

Von den nördlichen positiven Beobachtungsstationen, welche am Rande des Beobachtungsgebietes vertheilt sind, liegen Hammerdorf, Zásada, Hochstadt, Helkovic, Eisenbrod, Rakousy und Smrči im archaischen, die Stationen Semil, Veselá, Neu-Paka, Gross-Borovnic, Pecka und Vidonic im Permgebiet.

Ein Blick auf unsere Kartenskizze genügt, um zu sehen, dass die positiven Beobachtungsstationen der Detonation vom 8. April 1898 in drei Gruppen und dazwischen liegende vereinzelte Beobachtungen zerfallen, nämlich in eine westliche Gruppe oder den Melniker Umfang, ausschliesslich im Kreidegebiet gelegen; in eine nördliche Gruppe oder den Turnauer Umfang, im Kreide-Perm- und archaischen Gebiete gelegen; und in eine östliche Gruppe oder den Neu-Paka-Josefstadter Umfang, im Kreide- und Permgebiete gelegen. Zwischen diesen drei Gruppen liegen die vereinzelten Beobachtungen nördlich der Elbe im Kreidegebiete.

Die Melniker Gruppe zieht sich der Länge nach von WSW nach ENE oder in der Erzgebirgrichtung; die Turnauer Gruppe von SW nach NE oder nahezu in der Erzgebirgrichtung, und die Neu-Paka-Josefstadter Gruppe von SE nach nach NW oder in der Böhmerwald- (Riesengebirg-) Richtung.

Das Gebiet aller drei genannten Beobachtungsgruppen wird von zahlreichen Verwerfungsspalten und Senken durchsetzt, welche den schon von J. Krejčí festgestellten drei Richtungen folgen, nämlich der Böhmerwald-, der Erzgebirg- und der Moldaurichtung (S—N).

Von den Hauptsenkungsbrüchen des Landes, welche in unser Beobachtungsgebiet eingreifen (siehe die Kartenskizze), steht zunächst die grosse langgestreckte Bruchlinie im Vordergrunde, welche, bei Meissen in Sachsen beginnend, über den Trögelsberg bei Pankrac, über Liebenau, Klein-Skal und Rovensko bis gegen Eisenstadtl bei Jičín in einer Länge von 22 geographischen Meilen sich hinzieht, längs welcher der Rand des Isergebirges in südlicher Richtung über Kreide- und Permschichten überschoben oder aufgerichtet wurde. Nach einer kurzen Unterbrechung zieht diese Bruchlinie weiter über Mlazovic, Miletín, Gross-Bürglitz südostwärts gegen Smiřic. Von Senftenberg lauft sie dann als grosse Permsenke gegen Böhmisch-Trübau und weiter in südlicher Richtung über Brünn gegen Znaim. Diese grosse Bruchlinie folgt im Ganzen in Böhmen der Böhmerwaldrichtung.

Von den zwei der Erzgebirgrichtung folgenden Hauptbruchlinien, welche die grosse silur-devonische Grabensenkung südwestlich von Prag einschliessen, nähert sich nur die nördliche unserem Gebiete, nämlich die Linie Radnic-Kladno. Von den innerhalb dieser Grabensenkung in selber Richtung streichenden Nebenbruchlinien sind vier in unserer Kartenskizze verzeichnet. Auf die weiteren untergeordneten Verwerfungsspalten wollen wir in jeder der drei Beobachtungsgruppen hinweisen.

Die Melniker Beobachtungsgruppe.

Aus dieser ausschliesslich im Kreidegebiete liegenden Gruppe liegen die zahlreichsten positiven Beobachtungen vor. Die Beobachtungsorte liegen in einer unregelmässigen, länglichen, von WSW nach ENE, von Pozdeň bis Jungbunzlau sich ziehenden Ellipse, in deren Mitte Melnik gelegen ist. Aus dieser Gruppe liegen die meisten Meldungen über mit der Detonation verbundene Erschütterungen (Fensterklirren, Öffnen der Thüren und ähnliche) vor, und diese sind vorzüglich längs der Längsaxe der Ellipse vertheilt. Was die Richtungsangaben anbelangt, so stimmen die meisten aus der unmittelbaren Umgebung von Melnik darin überein, dass die Detonation von diesem Orte aus gehört wurde. Die negative Mittheilung aus Byšic dürfte auf zufälliger Nichtbeobachtung beruhen.

Von den zahlreichen Spalten dieser Gruppe folgt der Erzgebirgrichtung die Bruchspalte längs der Eger von Postelberg bis gegen Budyn, welche sich jenseits der Elbe fortsetzt: derselben Richtung scheint voraussichtlich eine Spalte anzugehören, welche von Pozdeň aus sich längs eines Erosionsthales hinzieht, längs dessen ein Bach über Welwarn zur Moldau bei Neratovic dahinfliesst, und welche sich von hier längs des Mettauthales bis gegen Melnik und dann wieder in derselben Richtung über die erschütterten Orte Řepín, Jenichov, Sovinky-Bezno bis Jungbunzlau fortsetzt. Längs dieser Linie sind nämlich die Orte dieses Gebietes vertheilt, an denen die Detonation mit einer schwachen Erzitterung beobachtet wurde. Hieher gehören ferner mehrere Zerklüftungen des Říper Plateau's, welche nach Zahálka von geotektonischen Verhältnissen abhängig sind, sowie die gezogenen Verwerfungsspalten des silur-devonischen Grabens.

Der Böhmerwaldrichtung folgt hier das Dislocationsthal der Elbe von Wegstädtl gegen Vehlovic unterhalb Melnik, von wo sich die Spalte über Chlumec (Basaltkuppe im NE bei Melnik) über Byšic gegen Nečeřic fortsetzen dürfte; hieher gehören die Zerklüftungen zwischen dem Kokořiner- und dem Iserthale und wohl auch das Elbethal oberhalb Melnik, ferner mehrere Brüche im silur-devonischen Graben, von denen einige auf unserer Kartenskizze verzeichnet sind.

Der Moldaurichtung (S—N mit einer Ablenkung gegen NNE) folgen in diesem Gebiete: das Moldauthal unterhalb Prag bei Roztok und von Kralup bis Vepřek; die Spalte von Liboch gegen Dauba, das Kokořiner und das Řepiner Thal, der Mittellauf der Iser von Neu-Benatek bis Bokov, sowie mehrere kürzere Bruchlinien im silur-devonischen Graben. Bei Melnik-Chlomek, wo sich die Erzgebirgrichtung mit der Böhmerwaldrichtung kreuzt, liegen in dieser Gruppe die meisten Orte mit intensiver Detonation und Erschütterung.

Zwischen dieser und der nachfolgenden Beobachtungsgruppe zieht sich eine von NW nach SE (gegen Neratovic) erstreckende Kreidezone zwischen Jungbunzlau und München-

grätz hin, von welcher nur negative oder keine Meldungen vorliegen.

Die Turnauer Beobachtungsgruppe.

Dieselbe erstreckt sich aus der Kreide in die Perm- und archaische Formation. Die positiven Beobachtungsstationen liegen hier in einer unregelmässigen Ellipse, deren Längsaxe von SW nach NE sich erstreckt. Was die Richtungsangaben anbelangt, so variiren dieselben bedeutend, vorherrschend sind jedoch Angaben aus NW, mehrere aber auch aus NE. Der Böhmerwaldrichtung folgt hier die grosse, vorne angeführte Hauptbruchspalte vom Fusse des Jeschken über Liebenau, Klein-Skal gegen Eisenstadtl, parallel mit ihr die kürzere Spaltenlinie des Iserthales zwischen Bakov und Münchengräz; der Erzgebirgrichtung folgt das Iserthal von Podol über Turnau und von Semil gegen Sytová, ferner die Basaltzüge bei Böhmisch-Aicha; längs dieser Richtung sind auch hier die meisten positiven Stationen vertheilt, von denen jene von Podol und von Turnau mit Erschütterungen verbunden waren.

Auch hier häufen sich die positiven Beobachtungsstationen an der Kreuzung der Erzgebirg- mit der Böhmerwaldrichtung.

Die Beobachtungsgruppe Neu-Paka-Josefstadt.

Dieselbe liegt vorwiegend in der Kreide, nur Neu-Paka liegt in der Permformation. Die positiven Beobachtungsstationen liegen hier in einer unregelmässigen Ellipse, deren Längsaxe sich von NW nach SE hinzieht. Die Richtung wird hier vorwiegend aus NW oder aus W angegeben. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die negativen Meldungen aus Hořic und Gross-Bürglitz, welche inmitten dieser acht Stationen mit Erschütterung zählenden Gruppe gelegen sind, nur einer zufälligen Nichtbeobachtung zuzuschreiben sein dürften.

Der Böhmerwaldrichtung folgt hier die südliche Fortsetzung der grossen Hauptbruchspalte von Mlasovic über Miletín, Gross-Bürglitz gegen Smiřic, parallel mit ihr die Nebensenkung längs des Elbethales von Třemošná über Königinhof gegen Jaroměř und Josefstadt; ferner das Cidlinathal von Jičín

bis gegen Neu-Bydžov. Der Moldaurichtung folgt die Elbe zwischen Lochovic und Königgrätz, und mit einer Ablenkung gegen NNE zwischen Josefstadt und Smiřic.

Zwei Beobachtungsstationen mit Erschütterung (Königinhof und Třemošna) liegen in der Elbespalte, drei solche (Vidonic, Pecka und Neu-Paka) in derselben verlängerten Richtung mit einer Ablenkung nach WNW; die übrigen positiven Stationen mit und ohne Erschütterung liegen zumeist südlich, längs der grossen Bruchspalte.

Das vierte Beobachtungsgebiet umfasst zerstreute positive Beobachtungen im Kreidegebiet zwischen der Iser, Elbe und Cidlina, beziehungsweise zwischen den drei vorangeführten Beobachtungsgruppen; alle die Stationen melden nur die Beobachtung einer Detonation (ohne Erschütterung). Es scheint, dass die Beobachtung in Litol bei Lysa mit der Angabe der Richtung aus NW, mit der Melniker Gruppe und jene von Libaň mit der Neu-Pakaer Gruppe in Verbindung steht; die Stationen Pojedí, Skřinec, Záhornice und Nepolisy sind in einer Linie gelegen, welche über Dobrovic gegen Jung-Bunzlau der Böhmerwaldrichtung folgt und somit einer Spalte anzugehören scheint; dies umsomehr als von Pojedí und Zahornice die Richtung aus NW angegeben wird.

Aus den geschilderten geotektonischen Verhältnissen des ganzen Beobachtungsgebietes und aus der Lage und Vertheilung der positiven Beobachtungsstationen geht hervor, dass die positiven Beobachtungen in der Melniker Gruppe der Erzgebirgrichtung folgen, welche im Moldauthale von Neratovic gegen Melnik ausgeprägt erscheint, dass sie sich von Neratovic über Welwarn nach WSW längs einer Bacherosion bis gegen Třebiz, und von Melnik in ENE-Richtung über Řepín gegen Jung-Bunzlau hinziehen; an den Kreuzungsstellen dieser Richtung mit der des Böhmerwaldes und der Moldaurichtung liegen die meisten Stationen mit intensiverer Erscheinung. Die Stationen der Turnauer Gruppe folgen der Erzgebirgrichtung mit ausgesprochenem nordöstlichen Streichen längs des Iserthales; auch hier häufen sich die Beobachtungen an Stellen, wo sich diese Richtung mit der Böhmerwaldrichtung, besonders mit der Hauptbruchspalte derselben, kreuzt. Die

Stationen der Neu-Paka-Josefstädter Gruppe folgen der Böhmerwaldrichtung, und zwar längs der grossen Bruchspalte und längs der parallelen Spalte von Josefstadt über Königinhof und ihrer Verlängerung über Třebihošt, Pecka und Neu-Paka.

Auch hier häufen sich die Beobachtungsstationen an Kreuzungsstellen, und zwar der Böhmerwaldrichtung mit der Moldaurichtung (mit der Ablenkung nach NNE). Excentrisch liegen hier die Beobachtungen in ostnordöstlicher Richtung von Josefstadt, längs welcher die Mettau fliesst, nämlich Neustadt, Slavinov und Neuhrádek, von denen letztere bereits im archaischen Gebiete liegt.

Aus den bisher angeführten Beobachtungen folgt, dass die Ursache der besprochenen Detonation vom 8. April gegen $^1/_2 12^h$ Vormittags, welche vorherschend im ausgedehnten Kreidegebiete und zum Theil in der angrenzenden Perm- und archaischen Formation beobachtet wurde, nur geotektonischen Ursprunges sein könne. Die der Böhmerwald- und der Erzgebirgrichtung folgenden Spalten sind nämlich, wahrscheinlich in Folge des bekannten tangentialen Druckes, im Sinne von E. Suess, plötzlich tiefer zersprungen. Diese Tiefensprünge der Spalten erzeugten die kurze Detonation und das nachfolgende unterirdische Dröhnen. Die Detonation war so stark, dass sie besonders längs der Bruchspalten ein schwaches Beben dritten, höchstens vierten Grades erzeugte.

Es ist wohl kaum anzunehmen, dass die Tiefensprünge beider Spalten gleichzeitig im strengsten Sinne längs ihrer Richtung erfolgt sind, sondern es ist sehr wahrscheinlich, dass zunächst eine Spalte tiefer sprang, wodurch die Spannung in der zweiten derart gesteigert wurde, dass auch diese tiefer sprang, was alles in der Zeit von vielleicht nur einigen Secunden, höchstens Minuten stattgefunden haben kann. Wo dieser unterirdische Sprung zuerst stattfand, lässt sich bei den leider meist sehr unbestimmten Zeitangaben nicht direct mit Sicherheit bestimmen. Wäre dies bei Melnik der Fall gewesen, von wo die bestimmtesten Angaben auf $11^h 30^m$ lauten, so hätten die Schallwellen der Luft bis Neustadt a. d. M. bei einer directen Entfernung von 120 *km* ohne Rücksicht auf die bedeutenden Widerstände 6^m (in Wirklichkeit bedeutend mehr) gebraucht; die Zeitangabe

dieser Station lautet aber auf »$^{1}/_{2}12^{h}$«. Von Melnik bis in das Turnauer Beobachtungsgebiet hätten directe Schallwellen der Luft ohne Hindernisse 3^{m} gebraucht; einige Zeitangaben dieser Gruppe weisen aber eher auf einen früheren, als späteren Zeitpunkt hin.

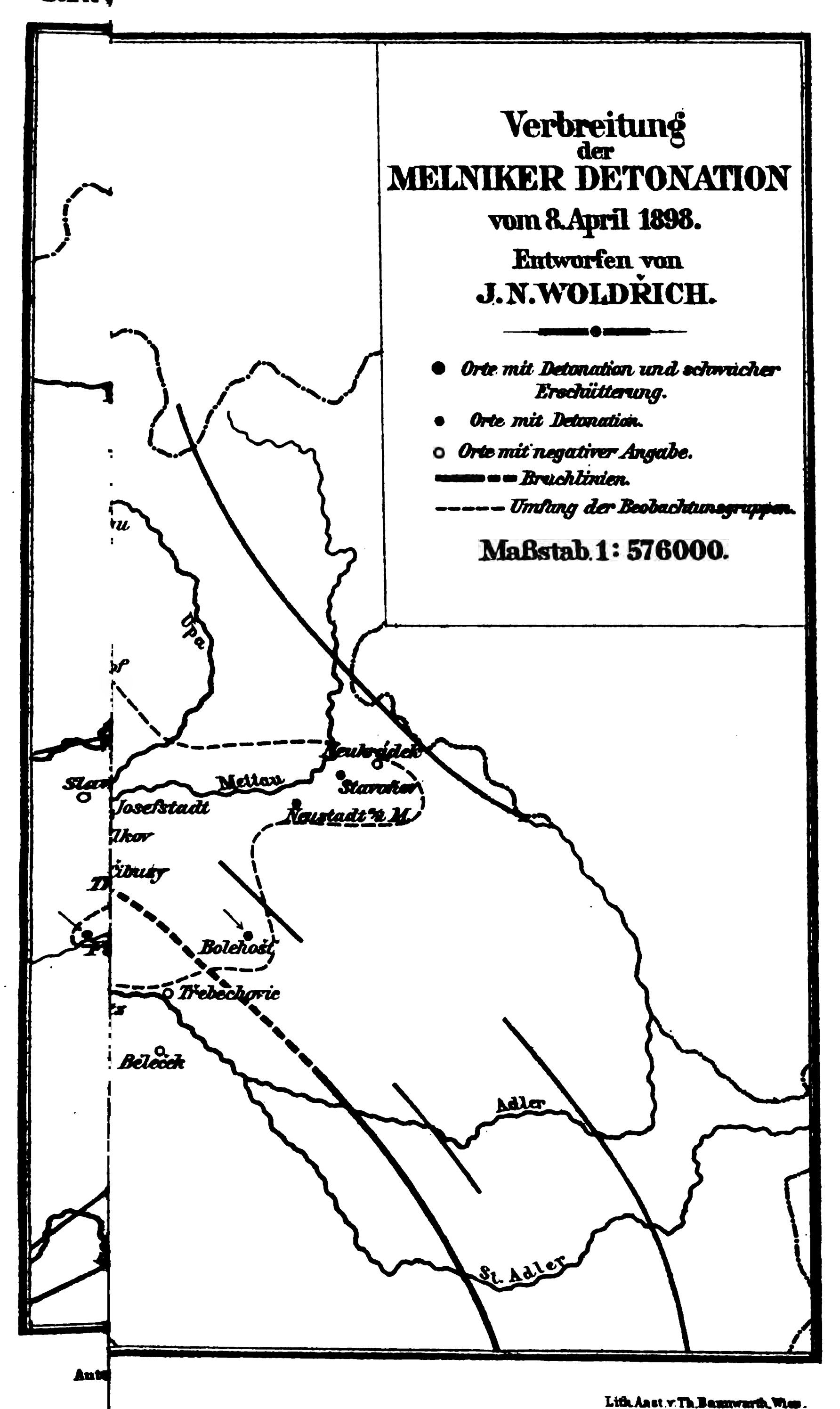
Viel kürzer sind allerdings diese beiden Zeiten für die in vorliegendem Falle zutreffende Bewegung der Schallwellen in der Erde. Bei derAnnahme des Werthes von 1500 *m* per Secunde würden dieselben von Melnik bis Neustadt a. d. M. 8^{s} und von Melnik bis Turnau 4^{s} gebraucht haben.

Da zwei östliche Stationen, welche an der Hauptbruchspalte der Böhmerwaldrichtung gelegen sind, nämlich Podhernì, Újezd und Rakousy die Zeit »nach 11^{h}« angeben und die nordöstlichen der Erzgebirgrichtung angehörigen, von der obigen Hauptbruchspalte nicht weit entfernten Stationen, nämlich Svijan, Podol, Vojice »ein Viertel auf 12^{h}« und Turnau ebenfalls »nach 11^{h}« anführen, so dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach der Tiefensprung zunächst in der Hauptbruchspalte der Böhmerwaldrichtung, und zwar in der Turnauer Gruppe entstanden sein, sich dann in südöstlicher Richtung in die Neu-Paka-Josefstädter Gruppe fortgesetzt und fast gleichzeitig den Tiefensprung in der Melniker Gruppe (Erzgebirgrichtung) hervorgerufen haben. Das alles konnte binnen einigen Secunden verlaufen sein.

Eine Dislocation der Erdschichten dürfte hiebei nicht stattgefunden haben, wenigstens liegen keine Meldungen vor, welche auf eine solche schliessen liessen. Bemerkenswerth erscheint nur die Meldung aus Dobrovic südöstlich von Jung-Bunzlau, dass sich nämlich daselbst die am Abhange des Chlum entspringenden Quellen Mitte April auf längere Zeit sehr stark trübten, und zwar nicht in Folge atmosphärischer Niederschläge. Diese Erscheinung könnte auf eine Schichtenstörung hinweisen.

Dass ähnliche geotektonische Vorgänge in dem besprochenen Gebiete schon früher stattgefunden haben dürften, darauf weist nicht nur die Meldung aus der Station Černín bei Hořic hin, welche bestimmt angibt, dass Anfangs August des Jahres 1882 daselbst und in der Umgebung ein ähnlicher Knall,

J.N.



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

verbunden mit einem Erdbeben beobachtet wurde; ferner die Meldung der Station Vojic, südöstlich von Jičin, dass daselbst vor etwa 20—30 Jahren ein starkes Erdbeben stattgefunden habe. Diese Angabe dürfte sich auf das vorangeführte Jahr 1882 beziehen.

Mit der Katastrophe von Klapé steht die vorbesprochene »Melniker Detonation« in keinem unmittelbaren und directen Zusammenhange. Dieselbe beruht auf einer localen Abrutschung einer gewaltigen Masse, vom Gipfel der Hasenburg vor langer Zeit abgestürzten Basaltblöcke auf einem in Folge von reichlichen atmosphärischen Niederschlägen durchnässten und schlüpfrig gewordenen Kreidemergel im Untergrunde längs des Bergabhanges. Die Rutschung begann schon viel früher und erreichte allerdings am 8. April das Maximum ihrer langsamen Bewegung. Höchstens könnte eine mit der Melniker Detonation verbundene unbedeutende Erdstosswelle die Rutschung vom 8. April etwas beschleunigt haben. Anzeichen hiefür liegen jedoch nicht vor.

XXVII. SITZUNG VOM 15. DECEMBER 1898.

Der prov. Secretär bringt einen weiteren Bericht der Herren Graf Landberg und Prof. Dr. H. Müller über die südarabische Expedition, ddo. 27. November l. J., Bal Hâf, zur Kenntniss.

Die Leitung des ärztlichen Lesezimmers des k. k. Allgemeinen Krankenhauses in Wien spricht den Dank für die Gewährung ihres Ansuchens um Betheilung mit den Sitzungsberichten (Abtheilung II. b) aus.

Das c. M. Herr Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz übersendet eine Arbeit: »Über den Entleerungsapparat der inneren Drüsen einiger Rutaceen«.

Herr Prof. W. Binder in Wien übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: »Über das quadratische Contact-Theorem höherer Plancurven«.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. F. Mertens überreicht eine Abhandlung: »Über eine Eigenschaft der Riemann'schen ζ-Function«.

Das w. M. Prof. Franz Exner legt die 14. Mittheilung der von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Dr. E. Haschek ausgeführten Untersuchung über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente vor.

Das w. M. Herr Prof. Dr. G. v. Escherich legt die III. Mittheilung seiner Abhandlung: »Die zweite Variation der einfachen Integrale« vor.

Das w. M. Herr Oberbergrath Ed. v. Mojsisovics verliest eine die südarabische Expedition betreffende Mittheilung des Herrn Dr. F. Kossmat.

Herr Dr. Friedrich Bidschof, Assistent an der k.k. Universitäts-Sternwarte zu Wien, macht eine Mittheilung über den Lauf des am 13. August 1898 von dem Astronomen der Berliner »Urania«, Herrn G. Witt, auf photographischem Wege entdeckten Asteroiden (433), welcher sich innerhalb der Bahn des Planeten Mars um die Sonne bewegt.

Herr Dr. Max Šoštarić legt eine im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit, betitelt: »Anatomische Untersuchungen über den Bau des Stammes der Salicineen« vor.

Herr Privatdocent Dr. Sigmund Fränkel in Wien überreicht eine Arbeit aus dem II. chemischen Universitäts-Laboratorium: »Über die Spaltungsproducte des Eiweisses bei der Verdauung (II. Mittheilung: Über die Reindarstellung der sogenannten Kohlehydratgruppe des Eiweisses)«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Beneden, Edouard van: Les Anthozoaires de la »Plankton-Expédition«. (Die Anthozoen der Plankton-Expedition.) Avec 16 planches, une carte et 59 figures dans le texte. Kiel und Leipzig, 1898; 8°.

Anatomische Untersuchungen über den Bau des Stammes der Salicineen

von

Dr. **Max Šoštarić.**

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien.

(Mit 1 Tafel.)

Die vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane verschiedener Pflanzenfamilien hat in vielen Fällen neben anderen Zwecken, die sie verfolgt, einerseits für die Kenntniss der systematischen Botanik,[1] anderseits für die Kenntniss der vegetabilischen Rohstoffe[2] eine grosse Bedeutung erlangt. Auch die Familie der Salicineen wurde in das Gebiet dieser Arbeiten einbezogen. Die Anatomie des Stammes (Holz und Rinde) dieser Gewächse wurde allerdings mehrfach untersucht, ohne dass es bisher gelungen wäre, ein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Gattungen, *Salix* und *Populus*, welche bei uns durch zahlreiche Species vertreten sind, aufzufinden.

In diesem Sinne hat sich unter Anderem Burgerstein[3] bei der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte geäussert: »So charakteristisch auch der Bau des Holzes der Salicineen ist, so schwierig ist es, nach den derzeit bekannten Differentialmerkmalen des Holzes die Gattungen *Populus* und *Salix* für alle Fälle zu unterscheiden.«

---

[1] Vergl. Solereder, Über den systematischen Werth der Holzstructur bei den Dicotyledonen. München (1885), S. 37 ff., und die theilweise erschienene »Systematische Anatomie« der Dicotyledonen. Stuttgart (1898).

[2] Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig (1873), S. 608, 609.

[3] Burgerstein, 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien (1894), S. 183.

Bisher wurden immer, wie schon gesagt, das Holz und die Rinde zum Gegenstande eines genaueren Studiums gemacht, während das Mark in geringerem Maasse berücksichtigt wurde. Indem ich diesem meine Hauptaufmerksamkeit zuwendete, gelang es mir thatsächlich, Momente zu finden, welche gestatten, die beiden Genera nach anatomischen Charakteren des Stammes mit Sicherheit auseinander zu halten.

Anhangsweise sollen einige Beobachtungen betreffs der anatomischen Verhältnisse des Holzes und der Rinde mitgetheilt werden. Behufs der Untersuchung wurden folgende *Populus*-Arten[1] zu Beginn des Winters gesammelt und in Alkohol aufbewahrt:[2] *Populus alba* L., *P. tremula* L., *P. euphratica* L., *P. pyramidalis* Roz., *P. monilifera* Nit., *P. balsaminifera* L., *P. nigra* L.; von dem Genus *Salix* die baum- und strauchartigen Species: *Salix fragilis* L., *S. pentandra* L., *S. alba* L., *S. babylonica* L., *S. nigra* Marsh., S. *purpurea* L., *S. incana* L., *S. viminalis* L., *S. pruinosa* Wendl., *S. caprea* L., *S. nigricans* Sm., *S. rosmarinifolia* L., *S. aurita* L. und typische Zwerg- und Gletscherweiden: *S. herbacea* L., *S. retusa* L., *S. polaris* Wahlemb., *S. reticulata* L. (*Chamitea reticulata* Kern.).

Zur Anatomie des Markes.

Zusammenfassende Arbeiten über die Anatomie des Markes liegen von Schacht,[3] Gris,[4] Kassner[5] und Solereder[6] vor, und möge auf diese, da deren Resultate allgemein bekannt sind, nur kurz hingewiesen werden.

[1] Die einzelnen Sprosse waren in keinem Falle älter als 20 Jahre.

[2] Von der durch die Erscheinung der Heterophyllie (vergl. Wiesner, Elemente der wissensch. Botanik, II. Bd., Wien [1891], S. 62) ausgezeichneten Art *Populus euphratica* L. standen mir, Dank der Güte des Univ. Prof. Herrn Dr. C. Fritsch getrocknete einjährige Sprosse zur Verfügung, von welchen der eine weidenartige, lanzettliche, der andere pappelartige, elliptisch herzförmige Blätter trug.

[3] Schacht, Anatomie und Physiologie der Gewächse. Berlin, I (1856), S. 339; II (1859), 18, 50, 75, 81, 82 u. a. a. O.

[4] Gris, Mémoire sur la Moëlle des plantes lignenses. Nouvelles Archives du Mus. d'hist. nat., T. VI, Paris (1876), p. 201—302 mit Tab. XII—XX.

[5] Kassner, Über das Mark einiger Holzpflanzen. Breslau (1884), S. 2.

[6] Solereder, l. c. S. 37.

Was speciell die anatomischen Verhältnisse des Markes der Salicineen anbetrifft, so zeigt die gesammte Literatur, dass sich nur wenige Forscher, wie Th. Hartig,[1] Wiesner,[2] Mentovich[3] und Nördlinger[4] mit demselben beschäftigt haben. Besonders sind die Worte Hartig's bemerkenswerth: »Die Markröhre ist bei Weiden und Pappeln fünfkantig, die Winkel bei den letzteren schärfer hinaustretend. Die Markzellen sind dünnhäutig, meist gross, unvollständig gepresst, dem Kugeligen sich nähernd, klein getüpfelt, meist ohne Mehlgehalt. Nur bei Silber- und Zitterpappeln kommen im Marke Complexe grosser dickhäutiger Zellen vor, auch rhomboëdrische Krystalle.«

Aus diesen Angaben ist zu ersehen, dass Th. Hartig[5] zwischen den Salicineen einerseits und Silber- und Zitterpappel anderseits zu unterscheiden wusste. Bis auf den heutigen Tag hat kein Forscher die von Th. Hartig nur angedeuteten, wichtigen und, wie wir sehen werden, für *Populus*-Arten charakteristischen Merkmale erwähnt.

Von Wiesner,[6] Mentovich[7] und Nördlinger[8] rühren auch einige Beobachtungen, einzelne Arten betreffend, her. Der Übersichtlichkeit halber halte ich es für zweckentsprechend, in den folgenden Zeilen die Beschreibung des Markes der *Populus*- und *Salix*-Arten nacheinander vorzunehmen.

A. *Populus*-Arten.

Die jüngsten Partien des Markes zeigen keine besonderen Eigenthümlichkeiten in der Structur der einzelnen Elemente. Bei fortschreitendem Wachsthum differenzirt sich das Mark

[1] Th. Hartig, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands. Berlin (1851), S. 443.

[2] Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig (1873), S. 608, 609.

[3] Mentovich, A növénybél szövettanához, különös tenkintettel a kétszikűekre. Klausenburg (1885), S. 37, mit 1 Abth. Taf.

[4] Nördlinger, Anatomische Merkmale der wichtigsten deutschen Wald- und Gartenholzarten. Stuttgart (1881), S. 81.

[5] Th. Hartwig, l. c. S. 443.

[6] Wiesner, l. c. S. 608, 609.

[7] Mentovich, l. c. S. 37.

[8] Nördlinger, l. c. S. 81.

allmälig in einen centralen, parenchymatischen, streckenweise sklerenchymatischen Theil und einen peripheren, die sogenannte Markscheide.[1]

Der erstere (centrale) besteht aus unregelmässig angeordneten, rundlichen oder polyëdrischen, luftführenden Zellen, deren dünne Membranen theils verholzt,[2] theils unverholzt und einfach getüpfelt erscheinen. Was die sklerenchymatischen Elemente anlangt, so mag, da deren Bau in jeder Hinsicht typisch ist, nur erwähnt werden, dass dieselben mässig verdickt, stark verholzt und einfach, jedoch zahlreich getüpfelt sind.

Zu den unverholzten Partien des Markes kommen kleine, gerbstoffführende, in Reihen übereinander angeordnete Zellen vor, deren Länge die Breite verhältnissmässig bedeutend überwiegt. Um diese herum gruppiren sich grosslumigere, in tangentialer Richtung gestreckte Zellen.

Es ist mir stets aufgefallen, dass sich hinsichtlich des Chemismus der Membranen diese bedeutenden Schwankungen bemerkbar machen. Oftmals waren die Zellhäute verholzt, dann wieder nicht.

Bezüglich *Populus euphratica* L. (vergl. Fig. 3 und 4) ist zu erwähnen, dass das Mark dieser Species durchaus anders gebaut ist, als das der übrigen untersuchten Arten. Dasselbe besteht allein aus mässig verdickten, einfach getüpfelten Sklerenchymzellen, die sich, wie bei den übrigen Arten, in der Längsrichtung der Axe ausbreiten und nur beim Übergange in die Markstrahlen (in der Region der Markscheide) in radialer Richtung strecken. Im Allgemeinen werden die einzelnen stets verholzten Elemente (inclusive der Markscheide) von dem Centrum des Markes gegen die Markscheide zu immer englumiger.

In der Markscheide, deren regelmässig gebaute Zellen, den angeführten Fall ausgenommen, immer unverholzt sind, treten bei allen untersuchten Species Sklerenchymfaserbündel

[1] Vergl. Wiesner, Lehrbuch der Botanik. Anatomie und Physiologie der Pflanzen, IV. Aufl., Wien (1898), S. 135.

[2] Vergl. Wiesner, Note über das Verhalten des Phloroglucins und einiger verwandter Körper der verholzten Zellmembran. Diese Sitzungsberichte, Jahrg. 1878, Bd. LXXVII, I. Abth.

von verschiedener Mächtigkeit auf (vergl. Fig. 1, 3, 5). In dem einen Falle besteht ein Bündel aus 20—40 Sklerenchymfaserzellen, z. B. bei *Populus euphratica* L., *P. tremula* L., *P. balsamifera* L., *P. monilifera* Ait., in dem anderen nur aus 3—4, z. B. bei *P. nigra* L., *P. alba* L., *P. pyramidalis* Roz.

Die im Alter stets verholzten Membranen der einzelnen Sklerenchymfasern, welche, wie an Querschnitten zu ersehen ist, einen polygonalen Contour besitzen, sind in der Mitte eines jeden Bündels am stärksten ausgebildet und werden gegen die Peripherie desselben immer schwächer. Diese Erscheinung ist selbst nach einer am Rande eines Bündels stehenden Sklerenchymfaser sehr schön zu beobachten.

Die Zellhäute sind durchwegs in spärlichem Maasse mit verzweigten Porencanälen versehen, und ist nur dann die Tüpfelung eine reichlichere, falls die Sklerenchymfasern an intraxyläres Cambiform[1] stossen (vergl. Fig. 6).

Die am Umfange der einzelnen Bündeln stehenden Sklerenchymfasern erscheinen bei allen von mir untersuchten *Populus*-Arten — *Populus euphratica* L. ausgenommen — deutlich gefächert und führen deren Kammern Krystalle aus oxalsaurem Kalk (vergl. Fig. 6).

Im Gegensatze hiezu erscheinen bei *P. euphratica* L. alle Sklerenchymfasern stets nur zart gefächert. Niemals konnte ich an diesen dünnen Zellhäuten eine besondere Wandstructur beobachten. Speciell muss nur noch erwähnt werden, dass bei dieser Species die Sklerenchymfaserbündel im Marke ganz unregelmässig zerstreut sind und manchmal sogar auch von den jüngsten Partien des Xylems eingeschlossen erscheinen (vergl. Fig. 4).

Die Sklerenchymfaserbündel entstehen in allen untersuchten Fällen sehr frühe, zu gleicher Zeit mit der Ausbildung der Gefässprimanen, indem sich einzelne Zellen des Meristems in die Länge strecken, durch deren Theilung die ein Bündel zusammensetzenden Elemente gebildet werden.

[1] Raimann, Über unverholzte Elemente in der innersten Xylemzone der Dicotylen. Diese Sitzungsberichte, Bd. XCVIII, Abth. I, Jänner (1889), S. 7.

B. Salix-Arten.

Vor Allem muss hervorgehoben werden, dass in keinem einzigen Falle die im Marke der *Populus*-Arten stets vorkommenden Sklerenchymfaserbündel aufgefunden werden konnten. Bezüglich der Beschreibung des Markes der *Salix*-Arten kann ich mich kurz fassen, da dieses im Allgemeinen sehr gleichmässig gebaut ist.

Die dünnwandigen, einfach getüpfelten Zellen sind grosslumig und nehmen auch hier, ebenso wie wir bei den *Populus*-Arten gesehen haben, gegen die Peripherie des Markes an Grösse ab. Die einzelnen Elemente, deren Membranen einfach getüpfelt und verholzt sind, stehen in Reihen, und zwar in der Richtung der Längsaxe, im radialen Sinne gestreckt übereinander. Von dieser Regel weichen nur *S. pruinosa* Wendl., *S. nigra* Marsh. und *S. reticulata* L. ab, insofern nämlich, als von einer reihenförmigen Anordnung hier nichts zu beobachten ist. Ganz ähnlich verhalten sich auch die oben angeführten Strauchweiden, nur kommt noch das Moment dazu, dass die Dimension aller Markzellen in der Längsrichtung am grössten ist.

Auf Grund der angeführten morphologischen Merkmale ist es möglich, einzelne Species des Genus *Salix* bis zu einem gewissen Grade von einander zu trennen. Eine vollständige Unterscheidung, wenigstens der baumartigen, einerseits von den Strauch-,[1] Zwerg- und Gletscherweiden anderseits ermöglicht meine Beobachtung, dass bei den ersteren, wie schon erwähnt, die Membranen des Markes durchaus verholzt sind, während bei den letzteren diese Erscheinung nur an einzelnen Zellen oder, wie bei *Salix retusa* L., gar nicht nachweisbar ist.

Bemerkungen zur Anatomie des Holzes und der Rinde.

Wie ich bereits Eingangs erwähnte, waren die Bemühungen verschiedener Autoren,[2] die sich bestrebten, im Holzkörper

[1] Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. Theil, 1. Hälfte. Leipzig (1894), S. 29.

[2] Th. Hartig, l. c. S. 443.

Sanio, Untersuchung des Holzkörpers. Bot. Zeitung (1863), S. 61.

anatomische Merkmale zur Unterscheidung der Genera *Salix* und *Populus* zu finden, vergeblich; auch meine Untersuchungen führten auf diesem Gebiete zu keinem Resultate.

Zur Vervollständigung unserer Kenntnisse will ich noch in Kürze meine Beobachtungen betreffs der Markstrahlen bei *P. tremula* L. und über den anatomischen Bau der Strauch-, Zwerg- und Gletscherweiden hier anschliessen.

Es fielen mir nämlich bei meinen Nachuntersuchungen betreffs des Baues des Holzes von *P. tremula* L. ausser den gewöhnlich vorkommenden einreihigen Markstrahlen, die aus parenchymatischen Zellen bestehen, auch mehrreihige auf, welche durchaus aus sklerenchymatischen Elementen zusammengesetzt sind. Diese sind entweder nur mässig oder öfters gar bis zum gänzlichen Schwinden des Lumens verdickt.

Im ersten Falle erscheinen die Membranen einfach getüpfelt, im letzteren mit reichlich verzweigten Porenkanälen versehen.

Ob das Vorkommen der oben beschriebenen Markstrahlen bei *P. tremula* L. als ein für diese Art charakteristisches

---

P. Schulz, Das Markstrahlengewebe und seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes. Jahrbuch des bot. Gartens, Berlin, Bd. II (1863), S. 210.

Wiesner, l. c. S. 608, 609.

Moeller, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. Denkschriften der kaiserl. Akad. der Wissensch., mathem.-naturw. Classe, Bd. XXXVI. Wien (1876), S. 297.

De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. Leipzig (1877), S. 351, 418.

Nördlinger, l. c. S. 81.

Kienitz, Die Entstehung der »Markflecke«. Bot. Centralbl., XIII. Bd., Jahrg. 1883, S. 21. Mit 2 Tafeln.

Schneider, Untersuchungen einiger Treibhölzer von der Insel Jan Mayen. Denkschriften der kaiserl. Akad. der Wissensch., Wien (1886), S. 3.

Rob. Hartig, Die anatomischen Unterscheidungsmerkmale der wichtigeren in Deutschland wachsenden Hölzer. 3. Aufl., München (1890), S. 37.

Kny, Berichte der deutschen bot. Gesellschaft, Bd. VIII. Berlin (1890), S. 176.

Strasburger, Über den Bau und Verrichtung der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena (1891), S. 208.

Solereder, l. c. S. 259.

Merkmal oder als ein pathologisches Vorkommniss zu bezeichnen ist, kann ich in Folge des nur geringen Materials, das mir zur meiner Untersuchung zur Verfügung stand, nicht angeben.

Was die Strauch-, Zwerg- und Gletscherweiden anlangt, so findet man im Holze bei *S. polaris* Wahlemb., *S. retusa* L., *S. reticulata* L. nur wenige und unregelmässig angeordnete Gefässe vor, während bei *S. herbacea* L. zahlreiche Gefässe auftreten und in radiärer Richtung in Gruppen von 3—10 vereint sind. Die Gefässe verlaufen schief zur Längsrichtung der Axe, sind sehr enge, dünnwandig und von geringer Länge; ihre Wandungen sind mit behöften Tüpfeln versehen. An denjenigen Stellen, an welchen die Gefässe an stehenden Markstrahlen vorüberstreichen — es kommen indess hier auch »liegende« Markstrahlen vor, wie bei den übrigen Weidenarten —, sind sie einseitig behöft getüpfelt, wie dies Strasburger[1] bei *S. viminalis* L. und Kny[2] bei *Salix fragilis* L. nachgewiesen hat.

Holzparenchym ist nur spärlich vertreten, ebenso auch Libriform, wenn man von *S. herbacea* L. absieht; ausserdem sind häufig langgestreckte, cambiale Form beibehaltende Ersatzfasern, welche Stärke führen, zu beobachten.

Bezüglich des Baues der Rinde sei nur ganz kurz erwähnt, dass die Bastfaserbündel bei *S. polaris* Wahlemb. und *S. herbacea* L. nur sehr schwach oder gar nicht ausgebildet sind, im Gegensatze zu *S. reticulata* L. und *S. retusa* L. Im übrigen ist der Bau der Rinde der Strauch-, Zwerg und Gletscherweiden den der baumartigen ähnlich.

Auf die Beschreibung der Rinden einzelner *Salix*- und *Populus*-Arten, welche von verschiedener Seite[3] erfolgt ist,

---

[1] Strasburger, l. c. S. 208.

[2] Kny, l. c. S. 176.

[3] Malpighi, Anatome plantarum. London (1686), p. 2 et 6.

Th. Hartig, l. c. S. 443.

Schacht, Der Baum. Berlin (1853), S. 232.

Hanstein, Baumrinden. Berlin (1853), S. 47.

Sanio, Vergleichende Untersuchungen über den Bau und Entwicklung des Korkes. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, II. Bd. Berlin (1860), S. 63.

will ich hier nicht näher eingehen, ebensowenig wie auf die Besprechung der Merkmale, welche zur Unterscheidung der Weiden- und Pappelrinden herangezogen wurden, obgleich dieselben einer kritischen Sichtung bedürftig wären.

Ich möchte nur noch hervorheben, dass, soweit meine vergleichend-anatomischen Studien reichen, das Vorkommen von Sklerenchymzellen in der Rinde als gutes Unterscheidungsmerkmal zwischen Weiden- und Pappelrinde dienen kann, indem die in Frage stehenden Elemente ersterer durchaus fehlen, in letzterer hingegen massenhaft vorkommen. Merkwürdigerweise ist dieser Unterschied bisher nicht beobachtet worden.

Zusammenfassung.

Die von mir angestellten Untersuchungen ergeben, kurz zusammengefasst, folgende sichere, anatomische Unterscheidungsmerkmale zwischen Holz und Rinde der Gattungen *Populus* und *Salix*.

1. In der Markscheide, respective im Marke sämmtlicher untersuchter *Populus*-Arten (*P. alba* L., *P. tremula* L., *P. euphratica* L., *P. pyramidalis* Roz., *P. monilifera* Ait., *P. balsamifera* L., *P. nigra* L.) treten Sklerenchymfaserbündel auf, während dieselben den verschiedenen *Salix*-Arten [(*S. fragilis* L., *S. pentandra* L., *S. alba* L., *S. babylonica* L., *S. nigra* Marsh., *S. purpurea* L., *S. incana* L., *S. viminalis* L., *S. pruinosa* Wendl., *R. caprea* L., *S. nigricans* L., *S. rosmarinifolia* L., *S. aurita* L., *S. herbacea* L., *S. retusa* L., *S. polaris* Wahlemb., *S. reticulata* L. (*Chamitea reticulata* Kern.)] durchaus fehlen.

2. Die Rinde der obenerwähnten *Populus*-Arten unterscheidet sich von den der *Salix*-Arten dadurch, dass in ersterer

---

Berg, Anatomischer Atlas zur pharmac. Waarenkunde in Illustrationen. Berlin (1865), S. 77.

Dippel, Das Mikroskop und seine Anwendung. II. Th. Braunschweig (1872), S. 252.

De Bary, l. c. S. 571.

Wigand, Lehrbuch der Pharmakognosie. III. Aufl. Berlin (1879), S. 184.

v. Höhnel, Die Gerberinden. Berlin (1880), S. 87.

Moeller, Anatomie der Baumrinden. Berlin (1882), S. 89.

massenhaft Sklerenchymelemente vorkommen, wogegen letztere dieser durchaus entbehrt.

Erklärung der Figurentafel.

Fig. 1. Querschnitt durch einen einjährigen Stamm von *Populus tremula* L. in schematischer Darstellung.

Fig. 2. Querschnitt durch einen einjährigen Stamm von *Salix alba* L., schematisch dargestellt.

Fig. 3. Querschnitt durch einen Theil der Markscheide von *Populus euphratica* L. Vergr. circa 60.

Fig. 4. Längsschnitt durch einen Theil der Markscheide von *P. euphratica* L. Vergr. circa 90.

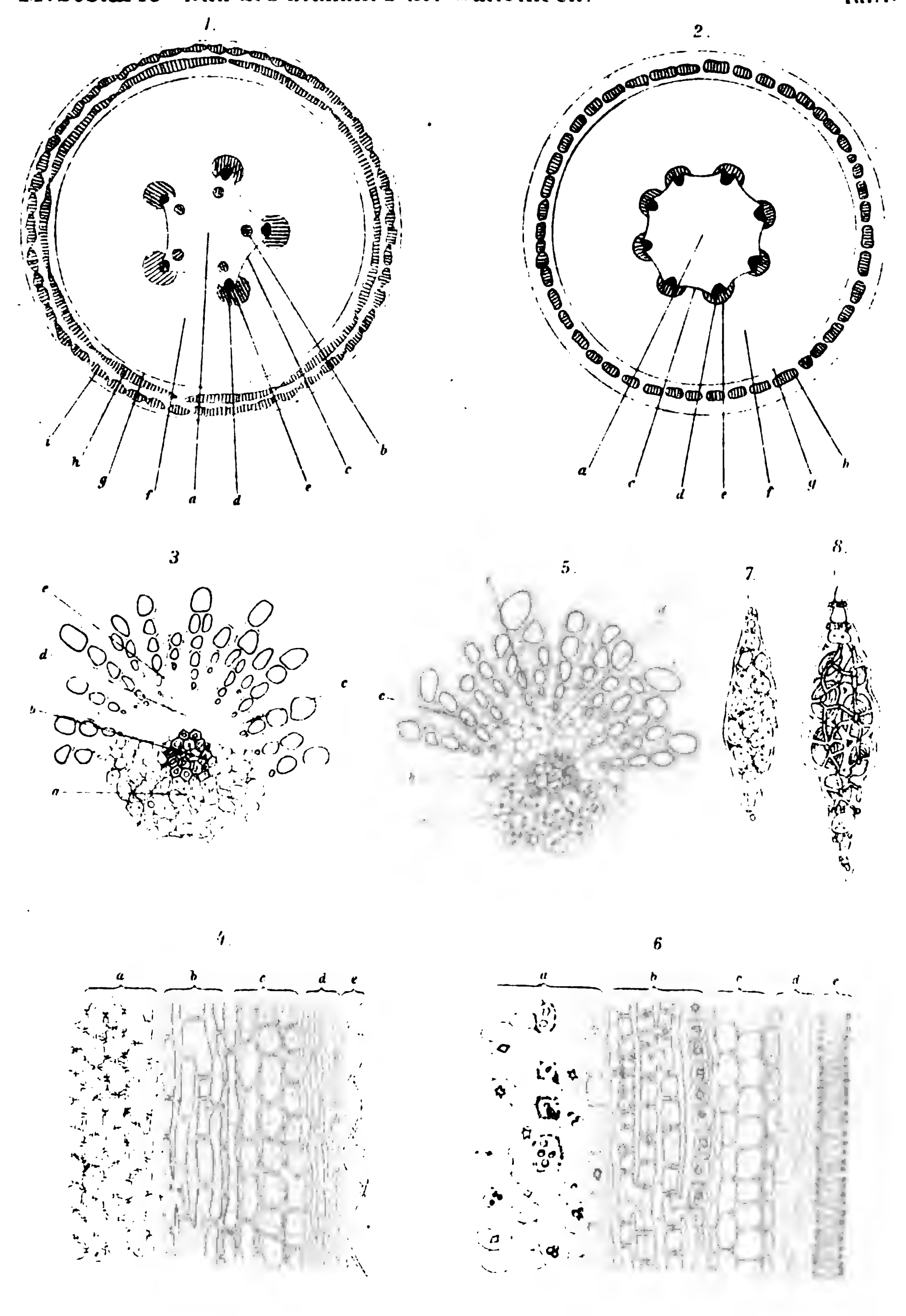
Fig. 5. Querschnitt durch einen Theil der Markscheide von *Populus tremula* L. Vergr. circa 60.

Fig. 6. Längsschnitt durch einen Theil der Markscheide von *P. tremula* L. Vergr. circa 90.

Fig. 7 und 8. Tangentialer Schnitt durch die Markstrahlen von *P. tremula* L. Vergr. circa 160.

In sämmtlichen Figuren ist die Bedeutung der Buchstaben folgende:

a = Mark, *b* = Sklerenchymfaserbündel, *c* = Markscheide, *d* = intraxyläres Cambiform, *e* = Protoxylem, *f* = Xylem, *g* = Cambium, *h* = Bastfaserbündel, *i* = Sklerenchymring.



Autor del.
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Über den Entleerungsapparat der inneren Drüsen einiger Rutaceen

von

G. Haberlandt,
c. M. k. Akad.

(Mit 2 Tafeln.)

Einleitung.

Einrichtungen zur Entleerung des Secretes der inneren Drüsen sind bisher noch nicht bekannt geworden. Ältere und neuere Pflanzenanatomen haben im Gegentheile eine Absonderung des Secretes nach aussen direct in Abrede gestellt, und diese Auffassung hat auch in der Bezeichnung »Secretbehälter« ihren terminologischen Ausdruck gefunden. So sagt schon D. H. F. Link[1] von den »unechten Glandeln«, zu denen er u. A. die Drüsen von *Hypericum* und *Dictamnus* rechnet, dass sie »zwar einen besonderen Saft zu enthalten scheinen, aber nicht nach aussen absondern«. A. P. de Candolle spricht in seiner Pflanzenphysiologie[2] von Säften, die zwar »von drüsigen Körpern bereitet werden, die aber dazu bestimmt sind, im Organismus zu bleiben oder doch denselben nur nebenbei oder zufällig verlassen«. Er rechnet dazu bei den Pflanzen die flüchtigen Öle und harzigen Säfte. F. Unger,[3] der den von Meyen eingeführten Ausdruck »innere Drüsen« acceptirt, bemerkt ausdrücklich: »Alle diese Drüsen besitzen keine Ausführungsgänge. Sie bewahren das Ausführungsproduct entweder innerhalb der Zellen, oder scheiden es in ringsum geschlossene Intecellularräume ab«. In den meisten neueren Lehr- und Handbüchern,

[1] Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Göttingen, 1807, S. 116.

[2] Übersetzung von J. Röper, Stuttgart und Tübingen, 1833, I. Bd., S. 185,

[3] Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 1855, S. 213.

sowie Specialabhandlungen wird aber die Frage, ob bei inneren Drüsen eine normale Entleerung des Secretes nach aussen vorkomme, überhaupt nicht aufgeworfen. Es wird beinahe als selbstverständlich betrachtet, dass dies nicht der Fall ist.[1]

In der vorliegenden Mittheilung soll nun gezeigt werden, dass die inneren Drüsen verschiedener Rutaceen (im Sinne von Engler und Prantl) einen wohl differenzirten Entleerungsapparat besitzen. Ich habe denselben am genauesten bei *Ruta graveolens* untersucht, einer Pflanze, deren innere Drüsen bekanntlich in histologischer und entwickelungsgeschichtlicher Hinsicht zu den bestsstudirten gehören.

Ruta graveolens.

Die Fiederblättchen besitzen auf Ober- und Unterseite subepidermale Drüsen, deren schizogen angelegter und lysigen erweiterter Drüsenraum von einem grossen Tropfen ätherischen Öles erfüllt ist. Betrachtet man die Oberfläche eines Blättchens mit einer starken Lupe, so sieht man die flachen, rundlichen Grübchen, unter denen die Drüsen liegen. Biegt man nun, während man mit der Lupe beobachtet, ein frisches turgescentes Fiederblättchen etwa halbkreisförmig um, so sieht man, dass sich auf der convexen Seite während der Biegung zahlreiche Grübchen plötzlich mit einem Secrettröpfchen füllen. Die mikroskopische Untersuchung eines Oberflächenschnittes lehrt sodann, dass das Secret durch eine bei der Biegung entstandene Spalte zwischen den die Drüse bedeckenden, abweichend gestalteten und gebauten Epidermiszellen herausgetreten ist. Ich will diese schon seit langem bekannte Zellgruppe, die den passiven Bestandtheil des Entleerungsapparates bildet, mit Rauter[2] als den Deckel der Drüse, die Zellen, die ihn zusammensetzen, als Deckel- oder kürzer als Deckzellen[3] bezeichnen. An

---

[1] Vergl. z. B. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, II. Aufl., S. 184 ff.; de Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, S. 141 ff.

[2] Zur Entwickelungsgeschichte einiger Trichomgebilde. Denkschriften der kaiserl. Akad. der Wissensch., XXI. Bd., S. 19 (Separatabdruck).

[3] Diese Bezeichnung wurde bereits von Höhnel gebraucht (vergl. dessen weiter unten citirte Abhandlung).

letzteren unterscheide ich ausser den Aussen- und Innenwänden noch die Rückenwände, mit welchen die Deckzellen an die benachbarten gewöhnlichen Epidermiszellen grenzen, und die Spaltwände, durch deren Trennung die Ausführungsspalten entstehen.

Zunächst soll nun der Deckel eingehend beschrieben werden.

Derselbe besteht aus einer scharf umschriebenen, unter das Niveau der Epidermis eingesenkten, rundlichen oder etwas gestreckten Gruppe von umgewandelten Epidermiszellen (Taf. I, Fig. 1—4). Ihre Zahl hängt von der Grösse der Drüse ab; über den kleinsten Drüsen sind bloss 2, über den grössten 7 bis 8 Deckzellen vorhanden, gewöhnlich sind es ihrer 4 in der auf Taf. I, Fig. 1 und 4 angegebenen Lagerung. Entwickelungsgeschichtlich geht der Deckel aus einer einzigen Protodermzelle hervor, die sich in der Regel durch zwei bogige, anticline Wände zunächst in 3 Zellen theilt; die mittlere zerfällt dann noch in 2 Zellen (Fig. 17), so dass sich daraus die vorhin erwähnte Lagerung der Deckzellen ergibt. Häufig zeigt die protodermale Urmutterzelle auch einfache Kreuztheilung (Fig. 15, 16). Besteht der Deckel aus mehr als 4 Zellen, so ist die Theilungsfolge eine ziemlich variable (Fig. 18). Wenn er von bloss 2 Zellen gebildet wird, so erinnert er lebhaft an einen Spaltöffnungsapparat (Fig. 5).

Bei *Ruta graveolens* ist das Protoderm am Aufbau des Drüsenkörpers nicht betheiligt. Es unterbleiben hier also jene periklinen Theilungen der 4 jungen Deckzellen, welche Rauter bei der Entstehung der inneren Drüsen von *Dictamnus Fraxinella* beobachtet hat.[1]

Auf Querschnitten sind die angeschnittenen, also turgorlosen Deckzellen meist ansehnlich niederer als die angrenzenden Epidermiszellen (Fig. 9, 12); die intacten, stark turgescirenden Deckzellen dagegen wölben ihre Innenwände stark gegen den Drüsenraum vor, so dass unter den niederen Spaltwänden eine Rinne entsteht, welche die vom Drüsenraum aus erfolgende Spaltung der Wände begünstigt (Fig. 11).

[1] L. c. S. 21.

Der Inhalt der Deckzellen unterscheidet sich nicht wesentlich von dem der angrenzenden Epidermiszellen. Im Plasmaschlauche liegt an der Rückenwand oder dieser genähert der meist spindelförmige, seltener rundliche Zellkern, den man am besten durch Hämatoxylinfärbung sichtbar macht (Fig. 4). Die Kerne der Epidermiszellen sind ähnlich gestaltet, doch meist etwas kleiner. Zuweilen enthalten die Deckzellen kleine Stärkekörnchen in spärlicher Anzahl, die den Epidermiszellen fehlen. Der Zellsaft ist ziemlich gerbstoffreich, und zwar im Deckel sowohl, wie in der gewöhnlichen Epidermis.

Am interessantesten ist das Verhalten der Zellwände. Die Rücken- und Innenwände der Deckzellen bieten nichts Besonderes dar. Erstere verhalten sich wie die Seitenwände der gewöhnlichen Epidermiszellen und sind wie diese mit Tüpfeln versehen. Die Innenwände sind an intacten lebenden Deckzellen zart, an angeschnittenen mehr minder gequollen. Die Aussenwände sind dünner als die der gewöhnlichen Epidermis. Die Spaltwände fallen durch ihre starke Lichtbrechung und vollkommen glatte Begrenzung auf. Sie zeigen niemals Tüpfel; dementsprechend löst sich bei Plasmolyse der Plasmaschlauch meist glatt von ihnen ab und zieht sich gegen die Rückenwände zurück. An älteren Blättern sind die Spaltwände meist auch etwas dicker als die Seitenwände der benachbarten Epidermiszellen.

Bei Betrachtung von Querschnitten sieht man, dass die Spaltwände aus einer dickeren glänzenden Mittelschicht bestehen, welche sich mit den unten zu erwähnenden Tinctionsmitteln intensiv färbt, und dass an diese Mittelschicht beiderseits zarte Celluloselamellen angrenzen (Fig. 6). Die Mittelschicht ist an ihrem unteren Rande, wo sie in die Innenwände der Deckzellen einspringt, gewöhnlich etwas verdickt; im Querschnitt sieht diese Verdickung knötchenförmig aus. Auf die morphologische Bedeutung dieser Mittelschicht werde ich später zurückkommen.

In auffallender Weise weichen die Aussenwände, besonders aber die Spaltwände der Deckzellen in ihrer stofflichen Zusammensetzung von den Aussen- und Seitenwänden der Epidermis ab. Behandelt man Oberflächenschnitte

mit Chlorzinkjod, so heben sich die rein violetten Drüsendeckel sehr schön von den schmutzig gelbvioletten Epidermiszellen ab. Es rührt dies davon her, weil in den Aussenwänden der Deckzellen die den Cuticularschichten der gewöhnlichen Epidermiszellen entsprechenden Membranschichten nicht cutinisirt sind. Von den violetten Aussenwänden heben sich die stark gequollenen Spaltwände sehr scharf ab, weil dieselben bloss in ihren äussersten Schichten, den Celluloselamellen, Violettfärbung zeigen, während die gequollene »Mittelschicht« vollkommen farblos bleibt. Bloss an den Ansatzstellen der Spaltwände an die Rückenwände zeigen die ersteren keine Quellung und weisen durch ihre gelbbraune Färbung auf die hier vorhandene Cutinisirung hin.

Charakteristische Färbungen erzielt man mit Farbstoffen, die das Vorhandensein von Pectinstoffen erkennen lassen.[1] Nach Behandlung mit sehr schwacher Safranin-Lösung heben sich auf Oberflächenschnitten die Drüsendeckel als lichte blassgelbe Inseln von der kirschrothen Epidermis ab. Auf Querschnitten sieht man, dass sich die kirschroth gefärbten Cuticularschichten der Epidermiszellen in den Aussenwänden des Deckels in eine orangegelb gefärbte Zellwandschicht fortsetzen, und dass auch die Spaltwände, respective ihre Mittelschichten, diese Farbe angenommen haben. Bei etwas stärkerer Concentration der Lösung färben sich diese intensiv scharlachroth.

Mit Methylenblau färben sich die Aussenwände des Deckels nicht stärker als die der gewöhnlichen Epidermis, dafür nehmen aber die Spaltwände eine intensiv blaue Färbung an. Nur dort, wo diese Wände an die Rückenwände ansetzen, weisen sie einen schmalen ungefärbten oder nur blass gefärbten Membranstreifen auf. Nach Tinction mit Delafield'scher Hämatoxylinlösung treten die Drüsendeckel auf Oberflächenschnitten besonders deutlich hervor. Ihre Aussenwände sind violett gefärbt, die Spaltwände fallen durch ihre tief schwarzviolette Färbung auf, während die Rückenwände und die Seitenwandungen der gewöhnlichen Epidermiszellen nur ganz

[1] Vergl. Strasburger, Das bot. Practicum, III. Aufl., S. 134 ff.

schwach tingirt sind (Fig. 3, 4). An den Spaltwänden bleibt wieder jener schmale Membranstreifen an den äusseren Ansatzlinien ungefärbt. Auf Querschnitten sieht man sehr deutlich, wie sich an die in die Rückenwände einspringenden Leisten der Cuticularschichten als unmittelbare Fortsetzung letzterer ein etwas weniger dicker, schwarzviolett gefärbter Schichtencomplex anschliesst, an welchen gegen das Zelllumen zu noch die etwas dünneren ungefärbten Celluloseschichten grenzen (Fig. 7). Am äusseren Rand der Aussenwände ist der Übergang der tiefgefärbten Schichten gegen die Cuticularleisten zu kein allmäliger, sondern ein ziemlich plötzlicher. Die Grenze prägt sich oft recht scharf aus. Die Spaltwände erscheinen bis auf ein äusserst zartes Innenhäutchen, die Fortsetzung der Celluloseschichten der Aussenwände, in ihrer ganzen Dicke tief schwarzviolett gefärbt. Es ist also wieder die Mittelschicht, die sich färbt.

Mit dem als ein vorzügliches Mittel zur Tinction der Pectinverbindungen empfohlenen Rutheniumroth[1] erzielte ich dagegen keine charakteristische Färbung. Die Celluloseschichten der Epidermisaussenwände, sowie die Seiten- und Innenwände der Epidermiszellen färbten sich nämlich ebenso intensiv, meist sogar noch intensiver als die Aussen- und Spaltwände der Deckzellen. Trotzdem wird man auf Grund der übrigen Farbenreactionen auf einen bedeutenden Gehalt der Aussen- und besonders der Spaltwände des Deckels an Pectinstoffen schliessen dürfen.

Daneben ist aber den ebengenannten Membrantheilen auch ziemlich reichlich Callose eingelagert. Behandelt man Oberflächenschnitte mit wässeriger Anilinblaulösung, der einige Tropfen Essigsäure zugesetzt sind, so färben sich die Aussenwände der Epidermiszellen sowohl, wie jene der Deckzellen blau. An diesen werden auch die Spaltwände bis auf den schon oben erwähnten Ansatzstreifen gefärbt. Nach 24stündigem Verweilen der tingirten Schnitte in verdünntem Glycerin sind die gewöhnlichen Epidermiszellen ganz entfärbt, die Deckel bilden jetzt schön blaue Inseln in der farblosen Epidermis (Fig. 14). Die Aussenwände der Deckzellen zeigen einen mehr

[1] Vergl. Strasburger, Das bot. Practicum, III. Aufl., S. 136.

blauvioletten Ton, der aber nicht ganz bis zu den Rückenwänden reicht, die Spaltwände sind sehr intensiv gefärbt und zeigen einen Stich ins Grünliche. Auf Querschnitten sieht man wieder, dass bloss die den Cuticularschichten der gewöhnlichen Epidermiszellwände entsprechenden äusseren Schichten gefärbt sind, während die Spaltwände anscheinend in ihrer ganzen Dicke gefärbt erscheinen (Fig. 13). Färbt man Oberflächenschnitte mit Corallin-Soda und wäscht nachträglich in Sodalösung aus, so nehmen die Spaltwände des Deckels eine schön rosenrothe Farbe an, während die Seitenwände der gewöhnlichen Epidermiszellen farblos bleiben.

Sehr instructive Bilder erhält man, wenn man Oberflächenschnitte mit concentrirter Schwefelsäure behandelt. Die Spaltwände werden nicht vollständig aufgelöst, an den Rückenwänden bleiben cuticularisirte Membranzapfen übrig, welche sich spalten und so in zwei sehr zarte, spitze Gabeläste auslaufen (Fig. 10). Die Vergleichung mit Querschnitten lehrt, dass man es hier mit isolirten Cuticularfasern zu thun hat, welche in die Seitenwände (Spaltwände) einspringen, und die dort, wo sie an die Rückenwände grenzen, am stärksten sind, während sie gegen das Centrum des Deckels zu immer zarter werden und sich schliesslich ganz verlieren. Diese Cuticularfasern über den Spaltwänden entsprechen den obersten Theilen der Cuticularleisten über den Seitenwänden der gewöhnlichen Epidermiszellen; während sie aber bei letzteren Vorsprungsbildungen der Cuticularschichten der Aussenwände sind, treten sie an den Deckzellen als isolirte Bildungen auf, weil eben in den Aussenwänden des Deckels an Stelle der Cuticularschichten pectin- und callosehaltige Membranschichten auftreten, die sich in Schwefelsäure lösen. Die Spaltung dieser Cuticularleisten erfolgt durch Auflösung der sie durchziehenden Mittellamelle, der offenbar eine starke Quellung vorausgeht, so dass die beiden gegen die Mitte des Deckels zu immer zarter werdenden Leistenhälften mehr minder auseinanderspreizen.

Wir gelangen nach dem Vorausgegangenen betreffs des Baues der Aussen- und Spaltwände des Deckels zu folgender Auffassung (vergl. die schematische Fig. 8): Die Cuticularschichten der gewöhnlichen Epidermiszellen — erstere in

rein morphologischem Sinne genommen — finden, sowie auch die Celluloseschichten, in den Aussenwänden der Deckzellen ihre Fortsetzung. Allein die den Cuticularschichten morphologisch entsprechenden Membrantheile *(pe)* sind hier nicht cuticularisirt, sondern enthalten statt Cutin Pectinstoffe und Callose. Bloss über den Spaltwänden sind faserförmige cuticularisirte Leisten übrig geblieben *(cuf)*. Da sich die den Cuticularschichten morphologisch entsprechenden Membrantheile der Aussenwände direct in die gleichfalls pectin- und callosehältige Mittelschicht *(ms)* der Spaltwände fortsetzen, so ist diese einer breiten, die Spaltwand ihrer ganzen Höhe nach durchsetzenden Cuticularleiste gleichzusetzen, die eben dieselbe chemische Metamorphose erfahren hat, wie die Cuticularschichten der Aussenwände. In dieser Leiste lässt sich unter besonders günstigen Umständen noch eine überaus zarte Mittellamelle *(ml)* nachweisen, die auch die vorhin erwähnte Cuticularfaser durchsetzt, also bis zur Cuticula reicht. Durch ihre Spaltung erfolgt bei einer Biegung des Fiederblättchens die Entstehung der Ausführungsspalte.

Dieselbe reicht am Rande des Deckels nie bis zu den Rückenwänden der Deckzellen (Fig. 1—3). Der bei den oben erwähnten Färbungen untingirt bleibende schmale Ansatzstreifen der Spaltwände an den Rückenwänden bleibt ungespalten. Ob die zarte Cuticula über den Spaltwänden zerrissen oder schon vorher aufgelöst wird, liess sich nicht entscheiden. Die Ränder der Ausführungsspalte sind vollkommen glatt. Entsprechend dem Verlaufe der Spaltwände ist die Spalte entweder mehr minder X förmig, wenn nämlich alle Spaltwände der vier Deckzellen sich spalten (Fig. 3), oder sie ist bloss zweimal geknickt, wenn von den fünf Spaltwänden zwei ungespalten bleiben (Fig. 1). Dies ist sehr häufig der Fall, wenn das Blättchen nicht zu stark gebogen wurde. Sind mehr als vier Deckzellen vorhanden, so ist die Form der Ausführungsspalte natürlich sehr variabel, zumal gewöhnlich einige Spaltwände intact bleiben.

In der Querschnittsansicht ist die Ausführungsspalte entweder von oben bis unten annähernd gleich breit (Fig. 12), oder sie verengt sich in der Mitte durch Vorwölbung der zarten

Spaltwände (Fig. 9, 13), so dass die Ähnlichkeit mit dem Porus eines Spaltöffnungsapparates nicht zu verkennen ist. Man kann an ihr manchmal geradezu einen Vorhof, eine Centralspalte und einen Hinterhof unterscheiden.

Die Weite der Ausführungsspalte schwankt zwischen 1 bis 4 μ.

Bei der Bildung der Spalte findet eine ihrer Weite entsprechende, oft ziemlich beträchtliche Verkürzung des Breitendurchmessers der betreffenden Deckzellen statt. Diese Verkürzung kann von vorneherein auf zweierlei Weise zu Stande kommen: entweder durch eine blosse Abrundung der stark turgescirenden, von einander getrennten Deckzellen, wobei sich die Aussen- und Innenwände entsprechend vorwölben würden; oder durch die elastische Contraction der stark gedehnt gewesenen Aussenwände und eine stärkere Vorwölbung der Innenwände. Da nach Aufhebung des Turgors der Deckzellen durch Anschneiden (an dünnen Oberflächenschnitten) oder durch Plasmolyse die Weite der Ausführungsspalte, oder genauer gesagt, der Abstand ihrer Aussenwände keine Änderung erfährt, so erscheint mir die erstere Alternative ausgeschlossen zu sein; man hat offenbar eine elastische Contraction der Aussenwände senkrecht zum Spaltenverlaufe anzunehmen.

Ich gehe nun zur Mechanik der Entleerung des Secretes und den übrigen damit in Zusammenhang stehenden Bauverhältnissen der Drüse über.

Wenn man ein Fiederblättchen biegt, so treten auf der convexen Zugseite sehr zahlreiche, auf der concaven Druckseite nur wenige Secrettröpfchen aus. Es folgt daraus, dass zwar eine beträchtliche Steigerung des Druckes, den der Drüseninhalt auf den Deckel ausübt, genügen kann, um die Spaltung der weichen Mittelschichten der Spaltwände herbeizuführen, dass aber ein senkrecht zur Flächenausdehnung der Spaltwände auf diese ausgeübter Zug die Spaltung sehr wesentlich begünstigt. Die Orientirung der Spaltwände des Deckels nach verschiedenen Richtungen hat augenscheinlich den Zweck, dass bei jeder beliebigen Krümmung, respective Zugrichtung, mehr minder entsprechend orientirte Spaltwände zugegen sind. Ein blosser Zug reicht aber für sich allein nicht aus, um die

Entstehung der Ausführungsspalten herbeizuführen. Wenn man angewelkte Fiederblättchen biegt, so tritt auch auf der convexen Zugseite nur ausnahmsweise ein Secrettröpfchen aus. Dieser Versuch lehrt zugleich, dass der zur Spaltbildung erforderliche Druck des Drüseninhaltes nicht etwa durch die Biegung allein bewirkt wird. Ein solcher Druck muss ja auch auf der Zugseite zu Stande kommen, da bekanntlich bei der Biegung eines flächenförmigen Organes die beiden Seiten ihren Abstand zu verringern suchen.[1] Er reicht aber nicht aus, wenn der Drüseninhalt nicht schon vorher unter einem gewissen Drucke stand, der erst durch die Biegung die erforderliche Steigerung erfährt.

Dass in den Drüsen von *Ruta* thatsächlich ein sehr beträchtlicher hydrostatischer Druck herrscht, dass die Wand der Drüse auf den Inhalt und dieser auf die Wand und auf den Deckel drückt, davon kann man sich auf verschiedene Weise überzeugen. Sticht man auf nicht zu dünnen Blattquerschnitten eine intacte Drüse unter dem Mikroskope vorsichtig an, so wird durch die verletzte Wand der Öltropfen ganz plötzlich ausgestossen. Wenn man nicht zu dünne Oberflächenschnitte mit intacten Drüsen drückt, indem man mit einer Nadel- oder Bleistiftspitze auf das Deckgläschen einen einmaligen, ziemlich kräftigen Druck ausübt, so kann man unter dem Mikroskope direct beobachten, wie aus der entstandenen Ausführungsspalte das Secret in grösseren und kleineren Tröpfchen ejaculirt wird. Die stossweise Entleerung hält auch nach dem vom Experimentator ausgeübten Drucke eine zeitlang an. Sie ist erst nach 20—30 Secunden beendet.

Bevor ich nun auf die Art des Zustandekommens des in den Drüsen turgescirender Blätter herrschenden Druckes näher eingehe, habe ich den histologischen Bau der Drüse, speciell ihrer Wandung, eingehender zu besprechen.

Wie ich an anderer Stelle[2] gezeigt habe, wird bei *Ruta* der Drüsenraum schizogen angelegt und später erst lysigen erweitert. Man findet dann die ausgebildete Drüse von den

---

[1] Vergl. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, II. Aufl., S. 160.

[2] G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, I. Aufl., 1884, S. 329. Vergl. auch W. Sieck, Die schizolysigenen Secretbehälter. Jahrb. für wissensch. Bot., 27. Bd., S. 197 ff.

Membran- und Plasmaresten der mehr oder weniger desorganisirten Secretzellen ausgekleidet. Umgeben wird die Drüse von einer Schicht aus lückenlos zusammenschliessenden Zellen, die, wenn man Alkoholmaterial zur Untersuchung verwendet hat, mehr minder abgeflacht sind, meist schräge Seitenwände und ziemlich dicke, lichte Aussen- und Innenwände besitzen. Ich habe diese Zellschicht früher ausschliesslich als eine Schutzhülle der Drüse aufgefasst und als solche bezeichnet. Da aber der Schutz der Drüse, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, jedenfalls nicht ihre Hauptfunction ist, so will ich sie hier einfach als »Drüsenwand« und ihre Zellen als »Wandzellen« bezeichnen.

Die Aussenwände der Wandzellen, welche direct an das Palissadengewebe und Schwammparenchym, stellenweise auch an Intercellularen grenzen, sind auch bei Betrachtung der Schnitte in Alkohol etwas verdickt und weisen Tüpfel auf. Die Seiten- und Innenwände dagegen sind in Alkohol zart und unverdickt. Erst nach Wasserzusatz quellen sie ziemlich stark auf, sowie nun auch die Aussenwände durch Quellung etwas dicker werden. Die »Dickwandigkeit« der Wandzellen ist also theilweise ein Kunstproduct. Man kann sich davon auch bei Betrachtung intacter Drüsen an dickeren Blattquerschnitten überzeugen.

Betrachtet man solche intacte Drüsen im optischen Querschnitt (Taf. II, Fig. 8), so sieht man, dass der grosse Secrettropfen den Drüsenraum fast vollständig ausfüllt. Zwischen ersterem und der Drüsenwand tritt eine ganz schmale Zone auf: die zusammengepressten Reste der desorganisirten Secretzellen. In einem gegebenen Falle betrug der Längsdurchmesser des ellipsoidischen Secrettropfens 0·075 *mm*, die Dicke der desorganisirten Randzone 0·005 *mm*. Die angrenzende Drüsenwand besteht aus ganz abgeflachten, dünnwandigen Zellen; bloss die Aussenwände sind, wie schon oben erwähnt, etwas verdickt.

Sticht man eine solche intacte Drüse an, so wird zunächst der Secrettropfen ausgestossen. Die flachen Wandzellen verändern nun rasch ihre Form; schon nach einer halben Minute haben sie ihre Innenwände in den Drüsenraum

hinein stark vorgewölbt und sind zu grossen Blasen geworden. Diese blasige Form der Wandzellen kann man natürlich noch deutlicher auf dünneren Querschnitten beobachten, wo zwar die Drüse angeschnitten, ein Kranz von Wandzellen aber intact geblieben ist (Taf. I, Fig. 11). Die angeschnittenen Wandzellen dagegen behalten annähernd ihre flache Gestalt und zeigen bloss angequollene Zellwände (Fig. 12).

Die Umgestaltung der flachen Wandzellen zu rundlichen Zellblasen nach Entleerung der Drüse bei Wasserzutritt weist auf das reichliche Vorhandensein osmotisch wirksamer Substanz im Zellinhalte hin. Vielleicht steht damit in Zusammenhang, dass die Wandzellen ziemlich zahlreiche, kleine, blasse Chloroplasten enthalten, in denen sich stets Stärkeeinschlüsse nachweisen lassen, auch dann, wenn solche den angrenzenden Assimilationszellen fehlen. Die Wandzellen verhalten sich in dieser Hinsicht ähnlich wie die Schliesszellen des Spaltöffnungsapparates. Nach Plasmolyse der blasigen Wandzellen durch Kalisalpeterlösung oder Glycerin tritt zwar eine geringe Contraction der Zellen ein, die ursprünglich abgeflachte Gestalt wird aber nicht wieder erreicht; die Zellen bleiben blasig, die vorgewölbte Innenmembran zeigt Neigung zur Faltenbildung. In Folge der raschen und enormen Wasseranziehung sind also die Innenwände der Wandzellen weit über ihre Elasticitätsgrenze hinaus gedehnt worden. Die Dehnung kann 55—80% der ursprünglichen Wandlänge betragen.

Die Wandzellen der intacten Drüse besitzen nach all dem einen hohen Turgor; ihr starkes Ausdehnungsbestreben wird aber durch den Drüseninhalt gehemmt. Sie üben sonach auf diesen einen bedeutenden Druck aus, und dieser Druck ist es, der, wenn er durch eine Biegung des Blattes gesteigert wird, zur Entstehung der Ausführungsspalte und zur Ejaculation des Drüseninhaltes führt.

Wenn die Plasmareste der desorganisirten Secretzellen einen der Drüsenwand anliegenden lebenden Plasmabeleg mit einer continuirlichen Plasmahaut bilden würden, dann wäre es natürlich auch möglich, dass der im Drüsenraume herrschende Druck hier selbst erzeugt wird. Die Drüse mit ihrer Wandschicht wäre dann eben mit einer einzelnen turgescirenden

Zelle zu vergleichen. Doch liegt gar kein Anhaltspunkt für die Annahme vor, dass die Plasmareste der aufgelösten Secretzellen einen lebenden Plasmakörper bilden. Und die wichtigste Voraussetzung, das Vorhandensein einer der Drüsenwand anliegenden continuirlichen Plasmahaut, ist schon deshalb ausgeschlossen, weil die die Drüsenwand auskleidenden Membranreste der Secretzellen die Bildung einer ununterbrochenen Plasmahaut so gut wie unmöglich machen.

Wenn wir daher den Deckel der Drüse als den einen, passiven Theil des Entleerungsapparates der Drüse bezeichnen,[1] in dem die Ausführungsspalte entsteht, so ist die Wand der Drüse als der zweite, active Theil des Entleerungsapparates anzusehen, welcher den zur Spaltbildung und zur Ejaculation des Secretes erforderlichen Druck erzeugt.

Dieser Druck reicht aber für sich allein auch in sehr turgescenten Blättern nicht aus, um den erwähnten Effect zu erzielen. Es muss jedenfalls eine durch einen äusseren Eingriff bewirkte Drucksteigerung in der Drüse hinzutreten. Um einen *Ruta*-Spross in den Zustand grösstmöglicher Turgescenz zu versetzen, habe ich in denselben, wie bei meinen Hydathoden-Untersuchungen, mittelst einer 25—35 *cm* hohen Quecksilbersäule Wasser eingepresst und dafür gesorgt, dass die umgebende Luft möglichst feucht war. Nach 24 Stunden war an den Blatträndern reichliche Wasserausscheidung zu beobachten, der Spross war äusserst turgescent, allein von einer spontan stattgefundenen Entleerung der Drüsen war nichts zu sehen. Wohl aber genügte jetzt schon ein schwaches Schütteln des Sprosses, um sofort den charakteristischen Geruch des Secretes auftreten zu lassen, ein Zeichen, dass nunmehr eine Anzahl von Drüsen entleert wurde. Schon eine schwache Biegung der Fiederblättchen reichte jetzt hin, um die mit der Lupe wahr-

[1] Strenggenommen ist es nicht ganz richtig, den Deckel als den passiven Theil des ganzen Apparates hinzustellen, denn die stark turgescirenden Deckzellen drücken jedenfalls auch auf den Inhalt der Drüse. Die dadurch bewirkte Drucksteigerung kann aber im Verhältniss zu dem von den Wandzellen ausgeübten Drucke nur eine geringfügige sein. Die Hauptfunction des Deckels liegt jedenfalls in der Bildung der Ausführungsspalte.

nehmbare Ejaculation des Drüseninhaltes herbeizuführen. Nach dem Vorausgegangenen bedarf dies keiner weiteren Erklärung.

Wenn man entleerte Drüsen acht Tage nach der Entleerung untersucht, so findet man, dass das über dem Deckel und den benachbarten Epidermiszellen ausgebreitete Secret zu einer braunen, grobkörnigen, harzigen Masse eingetrocknet ist, die einen luftdichten Abschluss des Drüseninneren bewerkstelligt. Besondere Einrichtungen zum Schutze der Drüsenwand und des angrenzenden Assimilationsgewebes sind demnach nicht nöthig. Die abgestorbenen, braungelb gefärbten Plasmareste des Drüsenraumes bilden einen grobkörnigen Beleg der Wandzellen, die ihre Innenwände mehr minder vorgewölbt und häufig auch etwas verdickt haben; die an den Drüsenraum grenzende zarte Membranlamelle löst sich in Schwefelsäure nur langsam oder gar nicht. Es scheint also Cutinisirung derselben stattgefunden zu haben.

Boenninghausenia albiflora Rchb.

Die fiedertheiligen Blätter dieses in Khasia, in der gemässigten Region des Himalaya, in den Gebirgen Chinas und Japans[1] einheimischen Krautes sind dünn und zart. Die beiderseitigen subepidermalen Drüsen zeigen in Bezug auf ihren Entleerungsapparat in allen wesentlichen Punkten dieselben Verhältnisse, wie jene von *Ruta,* nur sind sie kleiner und in jeder Hinsicht zarter gebaut. Die Spaltwände des zwei- bis sechszelligen Deckels sind etwas dicker als die Seitenwände der gewöhnlichen Epidermiszellen, tüpfellos und stärker lichtbrechend. Die Ausführungsspalten sind bis zu 3·5 μ breit. Die Wandzellen sind zartwandig und wölben sich in entleerten Drüsen blasig nach innen vor. Ihren Aussenwänden sind grosse Chlorophyllkörner angelagert.

Dictamnus albus L.

Die schon so oft untersuchten inneren Drüsen dieser Pflanze treten fast ausschliesslich unter der Epidermis der

[1] Vergl. Engler-Prantl, Pflanzenfamilien, III. Th., 4. Abth., S. 129.

Blattoberseite auf. Der Deckel ist nur wenig eingesenkt und besteht in der Regel aus 4 Zellen, von der schon bei *Ruta* beschriebenen Anordnung. Die Deckzellen sind niederer als die angrenzenden Epidermiszellen (Taf. II, Fig. 4); ihre schwach vorgewölbten Aussenwände sind weit dünner, als die gewöhnlichen Epidermisaussenwände und bestehen so wie diese bloss aus Celluloseschichten, denen direct die derbe Cuticula aufgelagert ist. Dieselbe ist mit kräftigen, nach aussen vorspringenden Cuticularleistchen besetzt, welche radienartig gegen den Deckel zu strahlen, auf diesem aber fehlen. Die Spaltwände sind getüpfelt und werden von einer zarten Mittelschicht durchsetzt, die sich unten wieder knopf- oder ⊥-förmig verbreitert. Von Safranin und Methylenblau wird sie intensiv gefärbt. Die Innenwände der Deckzellen, sowie der unmittelbar angrenzenden Epidermiszellen sind ziemlich stark verdickt, während die Innenwände der übrigen Epidermiszellen zart sind.

Eriostemon myoporoides DC.

Die einfachen, lanzettlichen Blätter dieses in Ostaustralien einheimischen Strauches besitzen beiderseits grosse Öldrüsen. Die der Unterseite sind meist grösser, kugelig, die der Oberseite von birnförmiger Gestalt. Man muss das Blatt sehr stark biegen, um die Ejaculation des Drüseninhaltes zu erzielen. Am leichtesten werden die auf der Oberseite längs des Blattrandes gelagerten Drüsen entleert. Die grossen kugeligen Drüsen der Unterseite bleiben auch bei stärkster Biegung stets geschlossen. Einzelne Drüsen der Unterseite sind, sowie jene der Oberseite, kleiner und von birnförmiger Gestalt; sie können gleichfalls entleert werden.

Dem verschiedenen Verhalten der beiderlei Drüsen entspricht ein verschiedener Bau des Deckels, beziehungsweise der Deckzellen. Der runde Deckel der grossen Drüsen ist zehn- bis zwölfzellig; seine Zellen weichen von den gewöhnlichen Epidermiszellen nur wenig ab; speciell gilt dies vom Bau der Aussen- und Seitenwände. Die Cuticularschichten der ersteren besitzen zapfenförmige, sich zuspitzende Fortsätze, die in den Zellecken in die Seitenwände eindringen, doch nicht bis zu den Innenwänden reichen.

Die Deckel der kleinen birnförmigen Drüsen sind wie bei *Ruta* eingesenkt und in der Regel vierzellig. Die Anordnung der Zellen ist gleichfalls dieselbe, doch beruht die Vierzelligkeit häufiger als bei *Ruta* auf gewöhnlicher Kreuztheilung. Auf Querschnitten besitzen die Deckzellen im turgorlosen Zustande eine mehr minder keilförmige Gestalt (Taf. II, Fig. 9, 11), weil nämlich die Spaltwände meist bedeutend niederer sind (oft doppelt so niedrig) als die Rückenwände. Dass diese geringe Höhe der Spaltwände ihr Auseinanderweichen begünstigen muss, ist einleuchtend. Die Cuticularschichten der gewöhnlichen Epidermiszellwände setzen sich ohne stoffliche Änderung auch auf die Aussenwände der Deckzellen fort, zumeist allerdings in geringerer Dicke. Über den Spaltwänden besitzen die Cuticularschichten zarte leistenförmige Fortsätze (die »Mittelschicht«), welche die Spaltwände in ihrer ganzen Höhe bis in die Innenwände hinein durchsetzen (Fig. 10, 11). Sie enden in dieser mit einer im Querschnitt knöpfchenförmigen Anschwellung. Bisweilen setzt sich an sie noch eine schmale Querleiste an, so dass der Querschnitt ⊥-förmig wird (Fig. 12). Mit Methylenblau nimmt dieser leistenförmige, an seinem unteren Ende verdickte Fortsatz eine intensiv blaue Farbe an, was auf Vorhandensein von Pectinstoffen neben Cutinsubstanz hinweist. Behandelt man dünne Oberflächenschnitte, die so liegen, dass die Unterseiten der Deckel nach oben gekehrt sind, mit Schwefelsäure, so bleiben die unten verbreiterten Cuticularleisten ungelöst (Fig. 13); man sieht jetzt, dass sie nicht überall gleich breit sind, sondern sich gegen die Rückenwände zu verschmälern und hier spitz auslaufen. Ferner sieht man, dass sie von den quellenden Mittellamellen gespalten werden. Dasselbe kann man auf zarten Querschnitten beobachten. Hier sieht man besonders schön, wie die Mittellamelle, welche die Cuticularschichten über der Spaltwand im ungequollenen Zustande als eine äusserst zarte Linie bis zur Cuticula durchquert, bei vorsichtigem Schwefelsäurezusatz breiter wird.

Die in die Spaltwände eindringenden Cuticularleisten, respective Mittelschichten, werden also in ihrer ganzen Höhe von einer zarten Mittellamelle durchsetzt, in welcher die Spaltung bei der Entleerung der Drüsen erfolgt.

Die Ausführungsspalte sieht in der Oberflächen- und Querschnittsansicht genau so aus wie bei *Ruta* (Fig. 9).

Die Drüsenwand ist derb gebaut und besteht aus 1 bis 3 Zellschichten. Die Zellen sind wie bei *Ruta* flach und ziemlich dickwandig. Bei den grossen kugeligen Drüsen der Blattunterseite ist auch unter dem Deckel eine Wandzellschicht mit verdickten Zellwänden vorhanden. Dies deutet gleichfalls darauf hin, dass diese Drüsen nicht zur Entleerung eingerichtet sind. Bei den angeschnittenen birnförmigen Drüsen sind die Innenwände der innersten Wandzellen zwar ziemlich zart und gegen den Drüsenraum zu etwas vorgewölbt, doch kommt es hier nicht zur Bildung solcher Zellblasen wie bei *Ruta*. Der Druck, den die Wandzellen auf den Drüseninhalt ausüben, scheint also nicht so stark zu sein, wie bei der eben genannten Pflanze. Damit steht wahrscheinlich in Zusammenhang, dass zur Entleerung der Drüsen eine stärkere Biegung des Blattes nothwendig ist. Übrigens muss ich bemerken, dass ich die Untersuchung im November an einem im Kalthause befindlichen Exemplar anstellte. Vielleicht geht die Entleerung der Drüsen an den natürlichen Standorten der Pflanze leichter vor sich.

Agathosma pubescens Willd.

Das kleine ericoide Blatt dieses im Capland einheimischen Strauches besitzt auf seiner Oberseite eine mit schleimig verdickten Innenwänden versehene Epidermis, unter welcher keine Öldrüsen vorkommen. Solche treten in spärlicher Anzahl bloss auf der Blattunterseite auf, deren Epidermiszellen in der Umgebung der Drüsendeckel keine verschleimten Innenwände besitzen. Der Deckel ist nur ganz wenig oder gar nicht eingesenkt und besteht aus 5—9 Zellen. Die Aussenwände der Deckzellen sind ebenso dick als die der benachbarten Epidermiszellen, und das Gleiche gilt auch bezüglich der mächtigen Cuticularschichten (Taf. II, Fig. 5). Dafür treten über den Spaltwänden tiefe, die Cuticularschichten durchsetzende Rinnen auf, so dass dort, wo bei Entstehung der Ausführungsspalte die Durchreissung der Cuticularschichten zu erfolgen hat, diese letzteren von grosser Zartheit sind. Sie setzen sich hier in eine die Spaltwände in ihrer ganzen Höhe durchsetzende Leiste (Mittelschicht)

fort, die sich unten im Querschnitte knopfförmig verbreitert, mit Safranin sich intensiv tingirt und von einer zarten, doch scharf differenzirten Mittellamelle durchzogen wird.

Pilocarpus pinnatifolius Lem.

Bei Biegungen der Fiederblätter tritt ober- und unterseits mit Leichtigkeit die Entleerung der subepidermalen Drüsen ein. Der schwach eingesenkte Deckel ist drei- bis siebenzellig, meist vierzellig; die Deckzellen, auf der Blattoberseite etwas grösser als die gewöhnlichen Epidermiszellen, zeigen eine sehr verschiedenartige Anordnung und besitzen einen stark lichtbrechenden Inhalt, der sich mit Kaliumbichromat braun färbt. Die angrenzenden Epidermiszellen umsäumen ringförmig den Deckel. Auf Querschnitten sieht man, dass die Deckzellen sehr flach, um vieles niederer sind als die benachbarte Epidermis (Taf. II, Fig. 1). Ferner fällt die relative Dünnwandigkeit der Aussenwände der Deckzellen gegenüber den sehr dicken Aussenwänden der gewöhnlichen Epidermiszellen auf. Die Cuticularschichten der letzteren setzen sich auch in den Aussenwänden der Deckzellen fort, doch sind sie weit zarter und entbehren natürlich jener breiten, gegen die Seitenwände vorspringenden Cuticularleisten, welche an den gewöhnlichen Epidermiszellen zu beobachten sind. Die Spaltwände der Deckzellen sind reich getüpfelt; auch die Rückenwände zeigen Tüpfelung. Auf Querschnitten färben sich die Aussenwände, die Spaltwände und die an diese angrenzenden Partien der Innenwände der Deckzellen mit Methylenblau ziemlich intensiv. Safranin färbt die Cuticularschichten der gewöhnlichen Epidermiszellen, besonders die Leisten derselben kirschroth, die eben genannten Membranen und Wandtheile der Deckzellen dagegen intensiv scharlachroth. Die Seitenwände der Epidermis bleiben farblos. Die Spaltwände zeigen auch mit Anilinblau lebhafte Färbung. Dieselben enthalten also reichlich Pectinstoffe und auch Callose. Die Mittelschichten der Spaltwände, welche wieder von der Cuticula aus die Cuticularschichten durchsetzen, sich zwischen den Innenwänden (auf Querschnitten) knötchenförmig verbreitern und offenbar ganz aus Pectinstoffen bestehen, sind sehr quellungsfähig, so dass schon beim

Erhitzen mit Wasser die Trennung der Spaltwände erfolgt. Sehr schön lässt sich dies auch auf Oberflächenschnitten nach Zusatz von Schwefelsäure beobachten.

Die Ausführungsspalten, wie sie beim Biegen des Fiederblattes entstehen, reichen bis zu den Rückenwänden des Deckels; ja selbst letztere können sich spalten, respective den Bau und die chemische Beschaffenheit der Spaltwände zeigen (Fig. 7).

Die Drüsenwand ist im Wesentlichen wie bei *Ruta* gebaut. Ein blasenförmiges Anschwellen der Wandzellen entleerter Drüsen habe ich nicht beobachtet.

Skimmia japonica Thbg.

Das lederartige ganzrandige Blatt dieses Strauches besitzt auf Ober- und Unterseite subepidermale Drüsen. Die Epidermiszellen sind wellig contourirt, so dass die Deckzellen mit ihren geraden Spaltwänden, die reich getüpfelt sind, auf Oberflächenschnitten sich scharf von jenen abheben. Auch auf Querschnitten grenzt sich der Deckel gegen die benachbarte Epidermis scharf ab. Die Aussenwände derselben sind nämlich auf der Blattoberseite mehr wie doppelt so dick als die Aussenwände der Deckzellen; dabei findet kein allmäliger Übergang statt, sondern über den Rückenwänden der Deckzellen setzen die dünnen Aussenwände des Deckels ganz unvermittelt an die dicken Aussenwände der Epidermis an, so dass hier häufig ein scharf einspringender Winkel entsteht (Taf. II, Fig. 2).

Die Cuticularschichten der Epidermis setzen sich, entsprechend verdünnt, auch über den Deckel fort. In den Aussenwänden der ersteren sind sie sehr mächtig entwickelt, viel dicker als die Celluloseschichten, und mit einem Leistennetze versehen, welches die niederen Seitenwände ganz durchsetzt. An ihrem unteren Rande sind diese Cuticularleisten fussartig verbreitert. Schon die in die Rückenwände der Deckzellen einspringenden Leisten sind weit schmäler und keilförmig zugeschärft; über den Spaltwänden sind sie bloss angedeutet. Behandelt man einen Querschnitt mit Schwefelsäure, so bieten die ungelöst bleibenden Cuticularschichten mit ihren Leisten das in Fig. 3 dargestellte Aussehen dar.

Die die Spaltwände durchsetzende Mittelschicht ist an ihrem Ende ⊥-förmig verbreitert und färbt sich mit Safranin sehr intensiv.

Die Drüsenwand mit mässig verdickten Zellwänden zeigt nichts Besonderes.

Zur Entleerung des Secretes ist eine starke Biegung des Blattes nothwendig. Doch ist zu bemerken, dass das Gewächshausexemplar, das mir zur Verfügung stand, kein ganz gesundes Aussehen zeigte. Die Blätter besassen eine gelbgrünliche Farbe.

Amyris maritima Jacq.

Die gedreiten Blätter dieses vom südlichen Florida bis Martinique verbreiteten Baumes sind mit äusserst zahlreichen Drüsen versehen, die sowohl unter der oberen, wie der unteren Epidermis auftreten. Bei Biegungen des Blattes werden die Drüsen beiderseits leicht entleert. Der Drüsendeckel ist gewöhnlich vierzellig und wird von den angrenzenden, tangential gestreckten Epidermiszellen kranzförmig umgeben. Die getüpfelten Spaltwände zeichnen sich häufig durch auffallende Dicke aus. Die Ausführungsspalten zeigen das gewöhnliche Aussehen. Die Zellen der Drüsenwand sind ziemlich zartwandig.

Citrus Aurantium L.

Die Entleerung der Drüsen bei Biegungen des Blattes erfolgt ziemlich leicht. Der eingesenkte Drüsendeckel ist vier- bis mehrzellig. Die kleinen, keine regelmässige Anordnung zeigenden Deckzellen sind etwas flacher als die angrenzenden Epidermiszellen und besitzen dünnere Aussenwände, was auf die grosse Zartheit ihrer Cuticularschichten zurückzuführen ist. Die gewöhnlichen Epidermiszellen dagegen weisen kräftige Cuticularschichten mit ansehnlichen Leisten über den Seitenwänden auf. Die Spaltwände sind sehr zart, getüpfelt[1] und weisen an Stelle der Cuticularleisten eine pectinisirte Mittelschicht mit knopfförmig verbreitertem, unteren Rande auf, die sich mit Safranin und Methylenblau intensiv färbt. Die Färbung greift auch auf die Innenwände über.

[1] Vergl. Höhnel, Anatomische Untersuchungen über einige Secretionsorgane der Pflanzen. Diese Sitzungsberichte, 84. Bd., I. Abth., 1881, S. 577.

Die Drüsenwand ist ziemlich derb gebaut, zwei- bis dreischichtig. Häufig sieht man unter dem Deckel eine Lage zartwandiger, stark turgescirender Wandzellen sich hinziehen, die bei der Entleerung gleichfalls auseinanderweichen.

Dass sich aus den Fruchtschalen reifer Orangen das ätherische Öl der zahlreichen Drüsen durch einen starken Druck leicht herausspritzen lässt, ist längst bekannt.[1] Die Drüsendeckel sind je nach der sehr verschiedenen Grösse der Drüsen vier- bis mehrzellig. Die Deckzellen sind nicht selten durch perikline Wände in zwei Etagen getheilt. Ihre Spalt- und Aussenwände zeigen im Wesentlichen dieselbe Beschaffenheit wie im Blatte. Die Ausführungsspalte entsteht im Deckel stets nur in gewohnter Weise durch Trennung in den Spaltwänden (Taf. II, Fig. 6). Hat man aber einen sehr starken Druck angewendet, so dass die Spalte über den Deckel in die umgebende Epidermis hineinreicht, so folgt sie hier nicht den Zellgrenzen. Die Zellen selbst, respective ihre Aussen- und Innenwände, werden durchrissen; der Widerstand ist hier also geringer als in den Seitenwänden. Daraus ergibt sich also gleichfalls, dass das vom Bau und der chemischen Beschaffenheit der gewöhnlichen Epidermisseitenwände abweichende Verhalten der Spaltwände des Deckels auf die Präformirung von Stellen, wo die Ausführungsspalten entstehen sollen, abzielt.

Die Drüsenwand ist sehr derb gebaut und besteht aus 3—5 Lagen flachgedrückter, meist sehr dickwandiger Zellen. In 2—3 Lagen kleiner dünnwandiger Elemente bekleidet die Drüsenwand auch die Unterseite des Deckels; hier muss also bei der Entleerung die Wand zerrissen werden. Dass der Drüseninhalt unter einem bedeutenden Drucke steht, geht, wie bei *Ruta*, auch daraus hervor, dass an angeschnittenen Drüsen die innersten unversehrten Wandzellen in Wasser sehr rasch zu grossen, fast kugeligen Zellblasen anschwellen.

Zusammenfassung und Schlussbemerkungen.

Die vorstehenden Untersuchungen haben ergeben, dass bei allen daraufhin untersuchten Rutaceen die inneren Drüsen mit

---

[1] Vergl. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, II. Aufl., S. 193.

Einrichtungen versehen sind, welche eine Entleerung des Secretes nach aussen ermöglichen. Der Entleerungsapparat besteht aus zwei Bestandtheilen, einem passiven, dem Drüsendeckel, und einem activen, der Drüsenwand.

Der Deckel setzt sich aus zwei bis zahlreichen, in den meisten Fällen aus vier Deckzellen zusammen, welche metamorphosirte Epidermiszellen vorstellen. Ihre Gestalt, sowie der Bau und die chemische Beschaffenheit ihrer Zellwände ist eine derartige, dass an präformirten Stellen, in den Spaltwänden, die Ausführungsspalten entstehen. Ihre Bildung wird zunächst durch die flache Gestalt der Deckzellen begünstigt, indem so die zu durchtrennenden Spaltwände nur eine geringe Höhe besitzen. Bei *Eriostemon myoporoides* sind die Deckzellen keilförmig, d. h. gegen die Spaltwände zu verschmälert. Ferner ist es vortheilhaft, dass die Aussenwände der Deckzellen, oder wenigstens ihre Cuticularschichten, gewöhnlich bedeutend dünner sind als die der angrenzenden Epidermiszellen. Der Übergang zu dieser geringeren Wanddicke ist in der Regel ein allmäliger, bei *Skimmia japonica* dagegen ein ganz plötzlicher. Bei *Agathosma pubescens* sind die Cuticularschichten der Deckzellen ebenso mächtig, wie die der gewöhnlichen Epidermiszellen; eine tiefe Furche, welche die Cuticularschichten über den Spaltwänden durchsetzt, erleichtert hier die Bildung der Ausführungsspalte. Am wichtigsten ist aber die Beschaffenheit der Seitenwände der Deckzellen, der Spaltwände. Dieselben werden von einer bald zarten, bald dickeren Mittelschicht durchzogen, welche nach den erzielten Färbungen vorwiegend aus Pectinstoffen, bei *Ruta* und *Pilocarpus* auch aus Callose besteht. In morphologischer Hinsicht entspricht diese Mittelschicht wohl in allen Fällen einer tief einspringenden Cuticularleiste, die bis in die Innenwände hineinreicht und sich hier auf dem Querschnitt knopf- oder ⊥-förmig verbreitert. Wo diese Leiste dicker ist, lässt sich in ihr noch eine sehr zarte Mittellamelle nachweisen, die auch die Cuticularschichten durchsetzt und bis zur Cuticula reicht; in ihr erfolgt dann die Spaltung der Wände. Bei *Ruta* setzt sich die stoffliche Änderung, welche diese Cuticularleisten erfahren haben, auch auf die Aussenwände der Deckzellen fort; bloss über den Spaltwänden ist ein

schmaler faserförmiger Wandstreifen cuticularisirt, sonst sind aber die »Cuticularschichten« der Aussenwände nicht cuticularisirt, sondern pectinisirt und auch callosehältig.

Die ein- bis dreischichtige Drüsenwand besteht aus flachen, lückenlos aneinanderschliessenden Zellen, deren Wände zart oder mehr minder verdickt sind. Die Hauptaufgabe dieser Zellen, beziehungsweise ihrer innersten Lage, besteht darin, durch ihren starken Turgor auf den Drüseninhalt einen Druck auszuüben. Dieser Druck reicht aber zur Entleerung der Drüse, respective zur Bildung der Ausführungsspalte nicht aus. Eine spontane Entleerung des Drüseninhaltes findet nicht statt. Sie tritt erst ein, wenn durch Biegungen des Blattes eine Drucksteigerung herbeigeführt wird; dabei begünstigt die Zugspannung, der die Zellen des Deckels auf der Convexseite des gebogenen Blattes unterworfen sind, die Entstehung der Ausführungsspalte.

Wenn ich auch nur eine geringe Anzahl von Rutaceengattungen untersucht habe, die aber sämmtlich den geschilderten Entleerungsapparat ihrer Drüsen aufweisen, so glaube ich doch, dass eine eingehendere Untersuchung bei der überwiegenden Mehrzahl der so zahlreichen Gattungen dieser Familie das Vorhandensein der beschriebenen Einrichtungen ergeben würde. Dass nicht alle subepidermalen Drüsen der Rutaceen entleerbar sind, zeigen aber die grossen kugeligen Drüsen der Blattunterseite von *Eriostemon myoporoides.*

Ob auch in anderen Familien mit inneren Drüsen ähnliche Entleerungsapparate vorkommen, die bei Biegungen der Blätter in Action treten, habe ich nicht untersucht.[1] Ich halte es aber

---

[1] Bei *Myrtus communis* kann man allerdings bei starken Biegungen des Blattes die Entleerung der beiderseitigen Drüsen beobachten, allein die 2--4 flachen Deckzellen weichen nicht durch Trennung von Spaltwänden auseinander, sondern es werden Risse in ihren Aussen- und Innenwänden gebildet. Einrichtungen, welche dieses Zerreissen der Deckzellen selbst erleichtern sollten, lassen sich nicht sicher nachweisen. Allerdings sind die Aussenwände der flachen Deckzellen dünner als die der angrenzenden Epidermiszellen, dafür sind aber die Innenwände ziemlich stark verdickt, und überdies bekleidet das Secretionsepithel auch die Unterseite des Deckels. Die

für wahrscheinlich, da in der Literatur verschiedene Angaben darüber vorliegen, dass die über den inneren Drüsen befindlichen Epidermiszellen eine abweichende Gestalt und Membranbeschaffenheit aufweisen. Solche Angaben finden sich z. B. in Tschirch's »Angewandter Pflanzenanatomie« (S. 499) und in v. Höhnel's oben citirter Abhandlung (S. 570, 577). Selbstverständlich berechtigt ein solches abweichendes Verhalten der betreffenden Epidermiszellen noch nicht ohneweiters zu der Annahme, dass dasselbe mit einer Entleerung der Drüsen zusammenhängt. Darüber kann in jedem einzelnen Falle nur das Experiment und eine genaue histologische Untersuchung entscheiden.

Nicht unerwähnt soll bleiben, dass die Entleerbarkeit der inneren Drüsen bei Rutaceen die Anwendung der Bezeichnung »innere Drüsen«, die von einigen Seiten angefochten worden ist, nunmehr doppelt berechtigt erscheinen lässt.

Schliesslich mag noch mit einigen Worten die biologische Bedeutung der besprochenen Einrichtungen gestreift werden. Nicht mit Unrecht dürfte man in der mehr minder leichten und stets raschen Entleerung der Drüsen bei Biegungen der Blätter eine Schutzeinrichtung gegen grössere Thiere erblicken, die von ihren Angriffen abgeschreckt werden, wenn ihnen schon bei blosser unsanfter Berührung der betreffenden Pflanze ein vorher nicht bemerkbarer, intensiver Geruch entgegenschlägt. Die gleiche Art des Schutzes gegen stärkere Feinde ist ja bekanntlich auch im Thierreich ausserordentlich verbreitet. In manchen Fällen mag die schon durch die Bewegung der Blätter im Winde erzielte Entleerung der Drüsen dazu dienen, die Blattoberflächen mit einem als Transpirationsschutz dienenden Lacküberzuge zu versehen.

Seitenwände der Deckzellen sind meist S-förmig gewellt und oft mit auffallend starken Verdickungen versehen. Inwieweit auch bei *Myrtus* von einem Entleerungsapparat gesprochen werden kann, müssen erst genauere Untersuchungen lehren. Jedenfalls liegt hier ein ganz anderer, und zwar weniger vollkommener Typus vor als bei den Rutaceen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Sämmtliche Figuren dieser Tafel beziehen sich auf *Ruta graveolens.*

Fig. 1. Drüsendeckel von oben gesehen, mit schmaler Ausführungsspalte; zwei Spaltwände sind intact geblieben. Vergr. 590.

Fig. 2. Desgleichen; Ausführungsspalte breiter. Vergr. 640.

Fig. 3. Desgleichen; sämmtliche Spaltwände haben sich bis auf die Ansatzstreifen an den Rückenwänden gespalten; Färbung mit Hämatoxylin. Vergr. 680.

Fig. 4. Intacter Drüsendeckel nach Färbung mit Hämatoxylin; die Spaltwände sind intensiv tingirt. Vergr. 500.

Fig. 5. Zweizelliger Drüsendeckel mit den angrenzenden Epidermiszellen. Vergr. 580.

Fig. 6. Eine Spaltwand mit den angrenzenden Partien der Aussen- und Innenwände zweier Deckzellen in der Querschnittsansicht. Färbung mit Hämatoxylin. Vergr. circa 1300.

Fig. 7. Aussenwände zweier Deckzellen mit den angrenzenden Partien der Spalt- und Rückenwände, sowie der Aussenwände der benachbarten Epidermiszellen (Querschnitt). Zwischen den Deckzellen die Ausführungsspalte. Die pectinisirten Schichten der Aussen- und Spaltwände haben sich mit Hämatoxylin schwarzviolett gefärbt. Vergr. circa 1000.

Fig. 8. Schematische Querschnittsansicht einer Spaltwand und der angrenzenden Partien der Aussen- und Innenwände zweier Deckzellen. *cu* Cuticula, *pe* die den Cuticularschichten morphologisch entsprechenden pectinisirten Schichten der Aussenwand, *ce* Celluloseschichten, *ms* Mittelschicht (chemisch metamorphosirte Cuticularleiste), *ml* Mittellamelle in derselben, *cuf* Cuticularfaser über der Spaltwand (vergl. den Text).

Fig. 9. Querschnitt durch den Drüsendeckel mit der Ausführungsspalte. Vergrösserung 650.

Fig. 10. Dreizelliger Drüsendeckel, von oben gesehen, nach Behandlung mit Schwefelsäure (vergl. den Text). Vergr. circa 1000.

Fig. 11. Querschnitt durch eine Drüse der Blattoberseite. Die Deckzellen sind intact geblieben Die Wandzellen haben sich blasig erweitert. Der Drüseninhalt ist zum Theile ausgeflossen. Vergr. circa 500.

Fig. 12. Querschnitt durch den oberen Theil einer entleerten Drüse der Blattoberseite. Die Ausführungsspalte ist sehr breit. Vergr. circa 600.

Fig. 13. Theil eines Querschnittes durch den Deckel nach Bildung der Ausführungsspalte. Färbung mit Anilinblau. Die callosehältigen Schichten

der Aussen- und Spaltwände haben sich blau gefärbt, was in der Figur durch einen grauen Ton angedeutet ist. Vergr. circa 1000.

Fig. 14. Drüsendeckel von oben gesehen, nach Färbung mit Anilinblau. Die blaue Farbe ist durch Grau ersetzt. Vergr. circa 500.

Fig. 15—18. Jüngere Entwickelungsstadien des Drüsendeckels.

Tafel II.

Fig. 1. Querschnitt durch den oberen Theil einer Drüse der Blattunterseite von *Pilocarpus pinnatifolius*. Zwischen den zwei Deckzellen rechts eine Ausführungsspalte. Vergr. 870.

Fig. 2. Querschnitt durch den oberen Theil einer Drüse und ihres Deckels von *Skimmia japonica*. Vergr. 660.

Fig. 3. Cuticularschichten der Epidermis und des Deckels nach Behandlung eines Querschnittes mit Schwefelsäure. Vergr. 500.

Fig. 4. Querschnitt durch die Epidermis und den Drüsendeckel von *Dictamnus albus*. Vergr. 480.

Fig. 5. Querschnitt durch Epidermis und Drüsendeckel von *Agathosma pubescens*. Über der Spaltwand mit der sie durchsetzenden Mittelschicht zeigen die Cuticularschichten eine tiefe Rinne. Vergr. circa 700.

Fig. 6. Oberflächenansicht eines Drüsendeckels mit Ausführungsspalte und der angrenzenden Epidermiszellen der Fruchtschale von *Citrus Aurantium*.

Fig. 7. Drüsendeckel mit Ausführungsspalte von *Pilocarpus pinnatifolius*. Vergr. 880.

Fig. 8. Intacte Drüse von *Ruta graveolens* im optischen Querschnitt (vergl. den Text). Vergr. 350.

Fig. 9. Querschnitt durch einen Drüsendeckel mit Ausführungsspalte von *Eriostemon myoporoides*. Vergr. 720.

Fig. 10. Querschnitt durch die mittlere Partie des Drüsendeckels mit der Spaltwand und den angrenzenden Partien der Aussen- und Innenwände von *Eriostemon myoporoides*. Vergr. circa 1000.

Fig. 11. Querschnitt durch den oberen Theil einer Drüse der Blattoberseite von *Eriostemon myoporoides*. Vergr. 540.

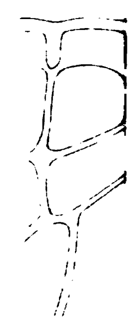
Fig. 12. Querschnitt durch den Deckel einer Drüse der Blattunterseite von *Eriostemon myoporoides*.

Fig. 13. Oberflächenschnitt durch den untersten Theil des Deckels nach Behandlung mit Schwefelsäure; der verbreiterte untere Rand der Mittelschicht (Cuticularleiste) ist ungelöst geblieben; die Mittellamelle in dieser ist gequollen. Die Rückenwände der Deckzellen sind durch gestrichelte Linien angedeutet. Vergr. 650.

G. Hal

G.1

G. Haber



G Haberlandt

Botanische Beobachtungen auf Java.

(III. Abhandlung.)

Die Secretion des Palmweins und ihre Ursachen

von

Hans Molisch,

c. M. k. Akad.

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag.

(Mit 1 Textfigur.)

I.

Wenn von dem Nutzen und der vielfachen Verwendung der für die Tropenvölker fast unersetzlichen Palmen gesprochen wird, so unterlässt man es nicht, auch auf die Gewinnung des Palmweins hinzuweisen, denn seit langer Zeit verstehen die Eingeborenen aus zahlreichen Palmen zu gewissen Zeiten Zuckersaft (Toddy) abzuzapfen, der, falls nicht Zucker daraus gewonnen wird, entweder direct oder nach durchgemachter Gährung als Wein getrunken oder zur Arrakbereitung verwendet wird. Solche weinliefernde Palmen sind: *Cocos nucifera, Phoenix dactylifera, Phoenix silvestris* (die wilde indische Dattelpalme), *Caryota urens, Borassus flabelliformis, Arenga saccharifera, Elaeis guineensis, Jubaea spectabilis* und einige andere.

Aus den Berichten verschiedener Reiseschriftsteller ist zu ersehen, dass der Zuckersaft nicht spontan, sondern erst nach Anbringung einer Verletzung und, wie es scheint, nur bei den zum Blühen sich anschickenden Palmen eintritt. Die Verletzung erfolgt entweder durch Abschneiden des Blüthenstandes oder durch Abschälen der Rinde knapp unter der Krone oder durch

Anbohren des Stammes daselbst. Mit Rücksicht auf die wilde indische Dattelpalme schildert Semler[1] den Vorgang in folgender Weise: »Die Vorbereitungen beginnen schon im October mit der Entfernung der unteren Blätter; diese dienen entweder als Brennmaterial oder werden zu Matten verwoben, aus welchen man Säcke für die Zuckerverpackung herstellt. Alsdann wird hart unter der Krone, an einer Stelle, die ungefähr 15 Zoll lang und 12 Zoll breit ist, die Rinde durchschnitten. Nach einer Woche ist diese Stelle trocken geworden, ihre obere Hälfte wird nun sorgfältig abgeschält, so tief, bis das weisse weiche Holz sichtbar wird. An dem unteren Theil der Blösse wird mit einem starken Messer ein stumpfer Winkel, dessen Schenkel 6 Zoll lang sind, eingeschnitten; die Spitze desselben ist abwärts gerichtet. Ungefähr einen halben Zoll tiefer wird ein gespaltenes, 7 bis 8 Zoll langes Bambusröhrchen in den Stamm gesetzt, damit es den Saft in das Zapfgefäss leite, wenn er aus der weissen Blösse träufelt und in dünnen, langsamen Strömen die beiden Winkelschenkel, wie durch zwei Entwässerungsgräben, herunterläuft. Wenn nicht genügend Saft aus der Blösse tritt, wird sie eine Woche unberührt gelassen, damit sie eintrockne; es wird dann an einer anderen Stelle der Versuch gemacht, Saft zu gewinnen. Wenn die Zapfstelle geschält und angeschnitten wird, bevor die äussere Rinde vollkommen trocken geworden ist, tritt eine Schwächung des Saftzuflusses ein und die Krone leidet Noth. Behutsam und möglichst oberflächlich muss der Bambussplitter eingesetzt werden, denn, wenn er zu tief eindringt, kann er den Tod des Baumes verursachen. Gewöhnlich wird die Ost- oder Westseite des Stammes angezapft, weil sie am meisten den Einwirkungen der Sonne ausgesetzt ist; zuweilen wird aber auch, des bequemeren Aufstieges wegen, die Nord- oder Südseite angezapft. Ein geneigt stehender Baum wird in der Regel an der oberen Seite angezapft, doch wird in diesem, wie in allen Fällen, die Willkür mit zunehmendem Alter der Bäume eingeschränkt. In jedem Jahr wird mindestens eine neue Zapfstelle geschält, was schliesslich dahin führt, dass der Stamm rundum angegriffen

---

[1] Semler H., Die tropische Agricultur. Wismar, 1886, I. Bd., S. 617.

werden muss...... Die Winkeleinschnitte werden spät am Nachmittag gemacht, zugleich werden die Töpfe aufgehängt und ein ekelerregendes Blatt der giftigen *Arum purmula* eingelegt, falls während der Nacht der Besuch von Näschern zu befürchten ist.«

In derselben Weise wie bei *Phoenix silvestris* soll auch der Saft von *Caryota urens* und *Borassus flabelliformis* abgezapft werden. Bei *Phoenix dactylifera* gewinnt man nach Semler den Zuckersaft, »indem man am Stammkopfe ein Loch bohrt und ein Bambusröhrchen hineinsteckt«.

Auf die Saftgewinnung bei *Cocos* und *Arenga*, welche ich selbst an Ort und Stelle zu studiren Gelegenheit hatte, komme ich später noch zurück.

Die Zuckersaftmengen, welche aus den genannten Palmen hervorströmen, sind im Allgemeinen recht beträchtlich, in vielen Fällen geradezu überraschende. Wie ich aus Semler's Werke[1] entnehme, beträgt bei *Phoenix dactylifera* die tägliche Menge 8—10 *l*, bei *Phoenix silvestris* in der ersten Nacht 7—9 Seers, ein vollsaftiger Baum kann in 50 Nächten 240 Seers liefern. Ein einzelner Blüthenstand von *Arenga saccharifera* lässt durch 3 Monate täglich durchschnittlich etwa 3 *l* ausströmen, und sobald ein Blüthenkolben erschöpft ist, wird wieder ein anderer angezapft. Eine der ergiebigsten Palmen mit Rücksicht auf die Saftgewinnung ist aber *Caryota urens*, denn ein Blüthenstand kann in einem einzigen Tage nach Semler 50 *l* abtropfen lassen.

Die ausgiebige Ausscheidung von Zuckersaft durch Palmen wurde ohne Weiteres als eine Folge von Wurzeldruck betrachtet und mit dem Bluten der Birke, des Zuckerahorns und des Weinstockes in eine und dieselbe Kategorie von Erscheinungen gestellt. In dem Capitel »Auftrieb des Wassers durch die Wurzel[2]« äussert sich Sachs in seiner Experimentalphysiologie folgendermassen: »Das Bluten abgeschnittener eingewurzelter Stämme wurde vielfach als eine Eigenthümlichkeit einer geringen Anzahl von Pflanzen betrachtet, in denen man sie

[1] Semler H., l. c.

[2] Sachs J., Experimentalphysiologie. Leipzig, 1865, S. 201.

nur im Frühjahr vorhanden glaubte. Schon die Beobachtungen an den reichlich Saft liefernden Lianen tropischer Länder, die Gewinnung des Palmensaftes aus Wunden ihrer Stämme, die Gewinnung des Saftes der Agaven u. s. w. musste zeigen, dass die Erscheinung eine weitverbreitete und nicht an eine bestimmte Jahreszeit gebunden ist.«

Unter Bluten versteht Sachs hier das Austreten von Saft in Folge von Wurzeldruck.

Auch Noll[1] gibt der herrschenden Meinung Ausdruck, wenn er die Secretion des Palmweins als in erster Linie durch Wurzeldruck hervorgerufen hinstellt.

Drei Thatsachen waren es vornehmlich, welche in mir den Verdacht erweckten, dass die Zuckersaftausscheidung der Palmen nicht eine Folge des Wurzeldruckes sei. Der Palmwein wird auf Java, soweit ich beobachten konnte, durch Abschneiden oder Beschneiden der jungen Blüthenstände gewonnen. Zweimal des Tages, Morgens und Abends, klettern die Eingeborenen auf Ceylon und Java den Stamm hinauf, um den im Bambusrohr aufgefangenen Zuckersaft herunterzuholen. Wenn der Zuckersaft durch den Wurzeldruck emporgepresst würde, wären doch die Singhalesen und Javaner bei ihrem ausserordentlichen Spürsinn, den ich so vielfach und oft bewundern gelernt hatte, gewiss darauf verfallen, in den Stamm ein Loch zu bohren, etwa wie wir es bei Gewinnung des Birken- und Ahornsaftes zu thun pflegen, anstatt sich die grosse Mühe zu nehmen, täglich zweimal die oft 10—30 *m* hohen Palmen zu erklimmen. Aus einem Bohrloch im unteren Theil des Stammes müsste der Saft noch viel reichlicher und mit grösserem Drucke ausfliessen, falls der Wurzeldruck die Ursache der Blutung wäre.

Ferner spricht gegen die allgemeine Auffassung auch die meist bedeutende Höhe der Wein liefernden Palmen. Der Blutungsdruck der Birke und des Weinstockes, also jener heimischen Pflanzen, die zu unseren besten Blutern gehören, beträgt in den unteren Regionen des Stammes in günstigen

---

[1] Noll F., Lehrbuch der Botanik von Strasburger, Noll, Schenck und Schimper, III. Aufl., Jena, 1898, S. 152.

Fällen etwa $1^1/_2$—2 Atmosphären,[1] in den obersten Theilen des Stammes natürlich nur einen geringen Theil davon. Nun erreicht *Arenga saccharifera* eine Höhe von 16—19 *m*, *Borassus flabelliformis* 8—22 *m* und *Cocos nucifera* gewöhnlich eine Höhe von 19—28 *m*. Wäre die heute allgemein angenommene Ansicht richtig, dann müsste der Wurzeldruck sich bei den Palmen in Gegensatz zu den bisherigen Beobachtungen bei anderen Pflanzen bis zu der so bedeutenden Höhe der Blüthenstände geltend machen.

Hiezu kommt noch ein dritter Umstand, der mich in meinem Zweifel nur noch bestärkte. Weinstock, Birke, Ahorn und einige andere Holzgewächse bluten unter natürlichen Verhältnissen nur in unbelaubtem Zustande nämlich vor dem Laubausbruch; in vollem Blätterschmuck hingegen ist nicht nur kein Blutungsdruck sondern sogar in Folge ausgiebiger Transpiration ein negativer Druck der Gefässluft leicht zu beobachten. Ich habe allerdings in den Tropen auch Holzgewächse kennen gelernt, die auch im Zustande voller Belaubung stark bluten und starke Blutungsdrucke aufweisen, allein nur dann, wenn die Luft ausserordentlich feucht und die Transpiration eine sehr geringe war.[2] Sobald solche Gewächse vom Sonnenlicht direct getroffen werden, sinkt der Blutungsdruck, er wird nach und nach Null oder geht sogar in negativen Druck über.

Bei den Palmen findet aber das Ausfliessen des Zuckersaftes auch zu jener Zeit statt, wenn ihre Kronen dem stärksten directen Lichte der Tropensonne ausgesetzt sind und die im Winde sich bewegenden Blätter erheblich transpiriren.

Um der Sache auf den Grund zu kommen, beschloss ich denn, während meines Aufenthaltes auf Java 1897/98 Versuche

---

[1] Erheblich grössere Blutungsdrucke, sogar bis über 8 Atmosphären, aber ohne entsprechenden Ausfluss, hat Figdor in den Tropen bei verschiedenen Dicotylen beobachtet; bei Palmen waren die beobachteten Drucke unbedeutend. Bezüglich der Details vergleiche die sorgfältige Abhandlung: W. Figdor, Untersuchungen über die Erscheinung des Blutungsdruckes in den Tropen. Diese Berichte, Bd. CVII, Abth. I, Juni 1898.

[2] Molisch H., Über das Bluten tropischer Holzgewächse im Zustande völliger Belaubung. Annales du jardin botanique de Buitenzorg, Supplément II, p. 23-32.

über die angedeutete Frage zu machen, die auffallenderweise, obwohl doch das Abzapfen der Palmen gewiss seit uralten Zeiten von tropischen Naturvölkern ausgeübt wird und auf Ceylon, Java und Borneo, wie denn im Tropengürtel überhaupt, zu den gewöhnlichsten alltäglichen Proceduren gehört, noch von keinem Botaniker aufgeworfen, geschweige denn studirt wurde.

II.
Versuche.

Meine Experimente erstrecken sich auf die beiden auf Java hauptsächlich zur Zuckersaftgewinnung benützten Palmen: auf *Cocos nucifera* und *Arenga saccharifera.*

Wäre Wurzeldruck bei der Zuckersecretion im Spiele, dann müsste aus Bohrlöchern, die im Stamme unten gemacht werden, reichlich Saft ausfliessen und eingesetzte Manometer müssten bedeutende Drucke erkennen lassen.

Ich habe sowohl im Botanischen Garten zu Buitenzorg, als auch im Culturgarten zu Tjikeumeuh zahlreiche Cocospalmen in Brusthöhe mit dem Pressler'schen Bohrer bis zu verschiedener, oft bedeutender Tiefe (7 *cm*) angebohrt, doch stets mit negativem Resultat. Niemals quoll, wie dies bei unserer Birke und dem Weinstock im Frühjahre vor dem Laubausbruch der Fall ist, Saft heraus; das Loch blieb gewöhnlich trocken, nach regenreichen Tagen war es mitunter höchstens etwas nass.

Von vorneherein wäre möglicherweise Bluten, da es sich vielleicht um eine periodische Erscheinung handelt, nur zu erwarten gewesen, wenn der betreffende angebohrte Cocosbaum gerade Blüthenkolben in zum Bluten geeigneten Zustande besessen hätte. Ich habe speciell darauf mein Augenmerk gerichtet und auch solche Cocospalmen angebohrt, welche Blüthenstände in verschiedenem Entwicklungszustande aufwiesen und gerade Zuckersaft oben in der Krone reichlich abschieden. Solche Palmen zu finden ist nicht schwer, da ein und dasselbe Individuum, sobald es sich überhaupt zum Fruchttragen anschickt, gewöhnlich Übergänge von aufbrechenden Blüthenkolben bis zu Fruchtständen mit reifen Früchten durch lange Zeit darbietet. Doch auch bei solchen Palmen,

welche in der Krone eben Zuckersaft reichlich ausschieden, konnte Bluten im basalen Theile des Stammes (Brusthöhe) weder durch Anbringung von Bohrlöchern noch durch Verletzungen etwa durch Einschnitte nachgewiesen werden.

Eingesetzte Manometer zeigten auch keinen Blutungsdruck in den ersten drei Wochen an; sowohl die geschlossenen, als auch die offenen Glasmanometer zeigten, obwohl für exacten luftdichten Verschluss gesorgt wurde, einen nahezu gleichen Stand der Quecksilbersäule; die täglichen Schwankungen betrugen nur wenige Millimeter, die mit entsprechenden Temperaturschwankungen correspondirten.[1]

Überdies liess ich am 24. December 1897 eine etwa 12 Jahre alte, mit mächtiger Blattkrone versehene Cocospalme, deren Blätter im Mittel etwa 7 Schritte lang waren, fällen. Der Stamm wurde knapp über dem Wurzelhals, wo die Dicke 43 *cm* betrug, abgeschnitten. Über der Schnittfläche wurde ein schützendes Dach gemacht, die Schnittfläche selbst noch mit einem über den Rand ausgreifenden Blechdeckel bedeckt, so dass weder directes Sonnenlicht, noch der fast täglich niedergehende Nachmittagsregen den Stammstumpf treffen konnte.

Der Stamm enthält in der äussersten Peripherie keine Stärke, centripetal nimmt der Stärkegehalt zu, so dass man im centralen Stammparenchym ziemlich viel davon vorfindet. Nachdem ich die Schnittfläche geglättet, trat kein Saft heraus; sie blieb auch mehrere Stunden darauf nur feucht, stellenweise nass. Nach 24 Stunden bot die Wundfläche denselben Anblick, nach 48 Stunden gleichfalls, nur hatten sich inzwischen reichlich Colonien von Bakterien gebildet. Am 3. Jänner 1898 war die Querfläche nass, schleimig, etwas schwitzend. Von einem eigentlichen Fliessen, wie man es unter den obwaltenden, für das Bluten so günstigen Bedingungen hätte erwarten müssen,

---

[1] Figdor beobachtete (l. c. Tabelle I) kleine positive Blutungsdrucke im Stamme von *Cocos* und *Oreodoxa*, nachdem die Manometer bereits einen Monat eingesetzt waren. An der Richtigkeit dieser Beobachtungen zu zweifeln, habe ich keinen Grund, allein über die Natur dieses Blutungsdruckes bin ich anderer Meinung als der genannte Autor und werde an anderem Orte darauf speciell zurückkommen.

falls Wurzeldruck in erheblichem Maasse vorhanden gewesen wäre, war nichts zu bemerken.

Da in dem Schleime viele Bakterien, Hefepilze, Infusorien und riesige Rüsselkäfer sich breit machten und die Gefässlumina möglicherweise verlegt waren, so erneuerte ich mit einem Hackmesser die Schnittfläche, glättete und trocknete sie mit Filtrirpapier. Es kam aber auch jetzt zu keinem Bluten. die Wundfläche wurde höchstens nass. Ich setzte die Beobachtung unter mehrmaliger Erneuerung der Stammquerfläche bis zum 22. Jänner fort, ohne aber mehr als ein Schwitzen derselben feststellen zu können.

Ganz dieselben Versuche wie mit *Cocos* machte ich auch mit *Arenga*, und zwar mit im Wesentlichen gleichen Resultate.

Ein etwa 8 *m* hohes Exemplar von *Arenga* wurde 1 *m* über dem Boden geköpft. An der Schnittfläche war der Stamm inclusive Blattscheiden 30 *cm*, ohne Scheiden 16 *cm* dick. Nach der Köpfung floss kein Saft heraus. Ich bedeckte die Wundfläche mit einer Glasglocke, um die Verdunstung der etwa hervorquellenden Flüssigkeit zu verhindern, konnte aber trotzdem selbst nach 24 Stunden keine Blutung constatiren. Die Schnittfläche war feucht, und aus den Blattscheiden kamen Schleimtröpfchen hervor. In den folgenden Tagen blieb Alles wie vorher, nur der Schleim war inzwischen bis zu haselnussgrossen gallertigen Massen aus den Scheiden ausgetreten. Da sich wieder Bakterien und Rüsselkäfer einstellten, kappte ich etwa 5 *cm* tiefer nochmals den Stamm, ohne aber in der Folgezeit Blutung wahrnehmen zu können.

Bei einer zweiten, 10 *m* hohen *Arenga*, deren Stammdicke 1 *m* über dem Boden 25 *cm* und inclusive Blattscheide 36 *cm* betrug, wurde der eigentliche Stamm, nachdem an der betreffenden Stelle die Blattscheiden entfernt worden waren, 1 *m* über dem Boden 5 *cm* tief geringelt. In den folgenden Tagen trat aus der Wunde zwar etwas gallertartiger Schleim, jedoch nur ganz wenig Saft heraus, so dass diese zu schwitzen schien. Von einem Fliessen oder Tropfen des Saftes, wie es bei stärkerem Wurzeldruck zu erwarten gewesen wäre, konnte auch hier nicht die Rede sein.

III.

III. Versuche mit *Cocos nucifera.*

Nach diesen orientirenden Versuchen über Wurzeldruck im basalen Theile des Stammes ging ich nun daran, das Ausfliessen des Zuckersaftes aus den Blüthenständen selbst zu studiren.

Es sei gleich bemerkt, dass solche Experimente mit ganzen Cocospalmen, deren Kronen oft 20 *m* hoch waren und deren Blüthenstände abgezapft werden sollten, nicht sehr leicht ausgeführt werden können. Sie erfordern erst die Palmen selbst. Diese repräsentiren einen relativ bedeutenden Werth, ferner erfordern die Versuche mehrere Diener und gewisse Utensilien, die im javanischen Kampong nicht immer zu erhalten sind. Alle diese Schwierigkeiten konnte ich nur überwinden dank der ausserordentlichen Zuvorkommenheit des Herrn Dr. G. van Romburgh, Chef der III. Abtheilung im Buitenzorger Garten, der als Leiter des Culturgartens in Tjikeumeuh mir bei Beschaffung der nöthigen Palmen so sehr behilflich war, dass ich ihm zu grossem Danke verpflichtet bin.

Als erste Versuchspflanze diente mir eine Cocospalme, deren Höhe etwa 15 *m* und deren Stammdicke 1 *m* über dem Boden 36 *cm* betrug. Etwa 22 Blätter bildeten die mächtige Krone, in deren Innerem 8 in verschiedenen Entwicklungsstadien befindliche Blüthen-, beziehungsweise Fruchtstände vorhanden waren.

Am 22. December 1897 wurde Vormittags bei trübem Himmel nach einem sehr regenreichen Tage, nachdem das Innere der Blattkrone gereinigt und einige alte Blätter abgeschnitten worden waren, ein aus männlichen und weiblichen Blüthen bestehender junger Kolben, dessen Scheide gerade aufgesprungen war, mit einem scharfen Messer abgeschnitten. Aus der Schnittwunde quoll kein Saft hervor. Gleich nach der Amputirung wurde der zurückbleibende Stummel durch ein grosses, dicht anliegendes Kautschukrohr mit einem Bleirohr verbunden, welches längs des Stammes bis zur Stammbasis reichte und hier in eine grosse Flasche eingeführt wurde. Es braucht wohl nicht erst betont zu werden, dass die Verbindung

mit dem Hauptstamm und dem Rohr bis zur Flasche so durchgeführt war, dass kein Saft verloren gehen konnte. Um das Aufklettern zur Krone zu ermöglichen, hacken die Eingeborenen bis hinauf seichte Stufen[1] in dem Baumstamm ein. Aus solchen Stufen fliesst, nebenbei bemerkt, kein Saft heraus. Wäre im Stamme ein von der Wurzel ausgehender, bedeutender osmotischer Druck vorhanden, dann müssten solche Stufen, in welche zahlreiche geöffnete Gefässe münden, bluten. Davon habe ich aber nie etwas bemerkt.

Zu meiner und Anderer Überraschung floss in den folgenden 22 Tagen aus dem Kolbenstummel kein Saft heraus.

Bei Wiederholung dieses Versuches mit mehreren Blüthenständen bekam ich dasselbe negative Resultat, die Wunden blieben trocken. Bei dem Abzapfen verfuhren wir so, wie es uns ein Eingeborener lehrte und wie es auch Semler[2] schildert: »Vorzugsweise in Süd-Asien und am häufigsten in Ceylon wird die Cocospalme zur Gewinnung von Toddy benützt. In der Regel werden Bäume diesem Zwecke ausschliesslich gewidmet, man lässt sie daher nicht zur Production von Früchten kommen. Sobald die Blüthenstengel erscheinen, werden sie abgeschnitten, und man hängt ein Gefäss zum Auffangen des Saftes auf, der in Ceylon »Toddy« genannt wird. Nur während der Regenzeit wird Toddy gezapft, und wenn er 6 Monate lang einem Baume entströmt ist, muss demselben 4—5 Jahre Ruhe gegönnt werden, damit er nicht an Erschöpfung eingeht...... Zuweilen werden nur zwei oder drei Blüthenstengel eines Baumes zur Toddygewinnung abgeschnitten, was aber von erfahrenen Pflanzern nicht gebilligt wird, indem sie behaupten, ein solcher Baum brächte nur verkrüppelte Früchte hervor; eine Cocospalme könne entweder nur zur Toddy- oder zur Fruchtproduction dienen.«

Also auch nach der Schilderung Semler's handelte es sich bei dem Abzapfen lediglich um das Abschneiden des jungen Blüthenstandes; allein ich konnte auf diese Weise

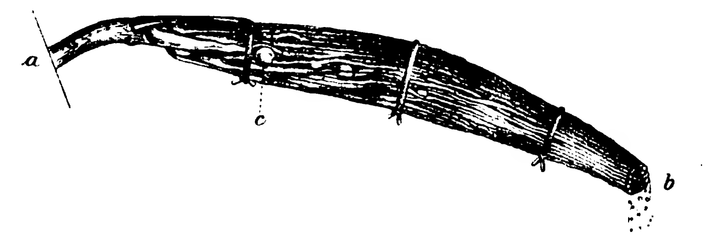
---

[1] Es verdient hervorgehoben zu werden, dass Palmen, soweit ich beobachten konnte, Stammwunden nicht durch Überwallungen auszuheilen pflegen.

[2] L. c. I. Bd., S. 596.

keinen Zuckersaft gewinnen. Schliesslich stellte sich heraus, dass der Malaye, welcher uns die Operation zeigte, früher niemals *Cocos* angezapft hatte, und es war daher meine nächste Sorge, einen Eingeborenen aufzutreiben, welcher in der Zuckersaftgewinnung von Cocospalmen Erfahrung hatte. Einen solchen hatte ich auch bald in der Person eines Sundanesen gefunden, der, im Dienste eines Chinesen stehend, täglich etwa 45 Cocospalmen abzuzapfen und den Saft zu sammeln hatte. Der letztere dient hauptsächlich zum Süssen des Teiges und als Heiltrank.

Ich beobachtete nun genau, wie der in der Toddygewinnung ausserordentlich geübte und praktische Malaye vorging. Er kletterte mit überraschender Gewandtheit, nur mit den Füssen und Händen sich haltend und stüzend, die Palme hinauf und suchte in der Krone nach solchen Blüthenständen, die in der



Junger amputirter Blüthenkolben von *Cocos nucifera*, von der Scheide befreit, an drei Stellen zusammengebunden, um das Auseinanderklaffen der Blüthenspindeln zu verhüten. *a* Basis des Kolbens; *b* Amputationsstelle, die durchschnittenen Spindeln lassen Zuckersaft abtropfen; *c* weibliche Blüthe, die männlichen Blüthen sind fortgelassen. Der Blüthenstand siebenmal verkleinert.

Scheide noch völlig eingeschlossen, aber dem Aufbrechen nahe waren. Eine solche Scheide ist etwa 1 *m* lang. Ist ein passender Blüthenstand gefunden, so schneidet er die Spitze der Spatha ab, führt in dieser von oben bis unten (zur Basis) mit dem Messer einen Längsschnitt und schneidet die Scheide, nachdem er sie aufgeklappt, ab, so dass nun der junge Blüthenstand, dessen einzelne Verzweigungen noch der Hauptspindel anliegen, nackt zu Tage liegt. Nun wird das obere Ende des ganzen Blüthenstandes in einer Länge von etwa 6 *cm* mittelst eines Schnittes entfernt, hierauf der zurückbleibende Blüthenstand mittelst Cocosblattfiedern an drei Stellen zusammengebunden — siehe die obenstehende Figur — und unter dem

oberen Ende ein Bambusrohr zum Auffangen des Zuckersaftes befestigt.

Jeden folgenden Tag wird dann Morgens und Abends neuerdings durch einen Schnitt ein etwa $^1/_2$ *cm* langes Stückchen von jeder Spindel abgetragen, und dies wird durch 4—5 Tage fortgesetzt. Dann erst beginnt der Saft zu fliessen; vor dem vierten bis fünften Tage bleiben die Schnittflächen der Spindeln entweder trocken oder sie schwitzen nur ein wenig. Ich liess mir eine Bambusleiter anfertigen und stieg auf derselben bis zur Krone hinauf, um die Procedur des Abzapfens selbst controliren zu können.

Die Amputation erfolgte bei einem Blüthenstande am 5. Jänner. Am 9. Jänner tropfte es bereits stark und den nächsten Tag noch stärker. Von jetzt an wurde das Bambusrohr täglich zweimal nämlich Früh und Abends entleert, die Menge des ausgeflossenen Zuckersaftes gemessen und bei dieser Gelegenheit die alten Schnittflächen der Blüthenspindeln durch Abtragen eines $^1/_2$ *cm* langen Stückes auch täglich zweimal erneuert.

Der in der angegebenen Weise amputirte Blüthenstand meiner Versuchspalme lieferte:

Von	10^h a. m.	9. Jänner	bis	10^h a. m.	10. Jänner	.... 166 cm^3	Saft
»	10^h a. m.	10. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	10. »	 137	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	10. »	»	12^h a. m.	11. »	 280	»
»	12^h a. m.	11. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	11. »	 36	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	11. »	»	$10^1/_2{}^h$ a. m.	12. »	 410	»
»	$10^1/_2{}^h$ a. m.	12. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	12. »	 165	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	12. »	»	10^h a. m.	13. »	 540	»
»	10^h a. m.	13. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	13. »	 225	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	13. »	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	14. »	 560	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	14. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	14. »	 255	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	14. »	»	$^1/_2 12^h$ a. m.	15. »	 620	»
»	$^1/_2 12^h$ a. m.	15. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	15. »	 275	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	15. »	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	16. »	 660	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	16. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	16. »	 542	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	16. »	»	$^1/_2 12^h$ p. m.	17. »	 250	»
»	$^1/_2 12^h$ a. m.	17. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	17. »	 96	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	17. »	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	18. »	 404	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	18. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	18. »	 170	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	18. »	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	19. »	 262	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	19. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	19. »	 200	»

Von	$^1/_2 7^h$ p. m. 19. Jänner	bis	$^1/_2 11^h$ a. m. 20. Jänner	....	345 cm^3	Saft
»	$^1/_2 11^h$ a. m. 20. »	»	$7^1/_2{}^h$ p. m. 20. »	....	146	»
»	$7^1/_2{}^h$ p. m. 20. »	»	$^1/_2 11^h$ a. m. 21. »	....	354	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m. 21. »	»	$7^1/_2{}^h$ p. m. 21. »	....	130	»
»	$7^1/_2{}^h$ p. m. 21. »	»	$^1/_2 11^h$ a. m. 22. »	....	260	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m. 22. »	»	$^1/_2 7^h$ p. m. 22. »	....	150	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m. 22. »	»	$^1/_2 11^h$ a. m. 23. »	....	265	»

Es wurden daher innerhalb 14 Tagen von einem Blüthenstand gegen 8 *l* Zuckersaft abgesondert, also durchschnittlich pro Tag 0·57 *l*. Wahrscheinlich hätte die Secretion noch länger gewährt, allein ich wollte den Blüthenstand noch zu einem Versuch benützen, der für meine Auffassung vom Bluten der Blüthenstände von grosser Wichtigkeit zu werden versprach, und unterbrach daher den Versuch.

Ich schnitt den Blüthenstand nun völlig ab, stellte die Basis der Hauptaxe sofort in ein Gefäss mit Brunnenwasser, machte an den Enden der einzelnen Spindeln neue Schnittflächen und bedeckte den ganzen Blüthenkolben, um seine Transpiration möglichst zu hemmen, ringsherum mit feuchtem Filtrirpapier. Die Spindeln tropften langsam weiter fort. Nun befestigte ich an eine amputirte Spindel luftdicht ein offenes Quecksilbermanometer, dessen kürzerer Schenkel oberhalb des Quecksilbers absichtlich nicht mit Wasser gefüllt wurde, um ein etwaiges Aufsaugen des Wassers durch die sehr zuckerreichen Spindeln zu verhindern. Schon nach 2 Stunden war das Quecksilber in dem längeren offenen Schenkel um 4 *cm* höher als in dem kürzeren, nach 24 Stunden sogar um 10 *cm* höher. Die anderen Spindeln lieferten innerhalb dieser Zeit zusammen 75 cm^3 Zuckersaft. Der am Baume verbliebene Kolbenstummel blieb feucht, tropfte aber nicht.

Bevor ich auf die Discussion dieser Versuchsresultate eingehe, seien noch folgende Versuche aus meinem Protokolle mitgetheilt.

Versuch. Am 6. Jänner 1898 wurde bei einer anderen Cocospalme die Procedur der Amputation in der beschriebenen Weise vorgenommen. Am 10. Jänner begann der Saft, nachdem täglich zweimal die Spindelenden abgetragen worden waren, zu fliessen. Es quollen hervor:

Von	10^h a. m.	10. Jänner	bis	10^h a. m.	11. Jänner	....	300	cm^3	Saft
»	10^h a. m.	11.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	11.	»	165	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	11.	»	»	12^h m.	12.	»	210	»
»	12^h m.	12.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	12.	»	70	»
»	$7^1/_2{}^h$ p. m.	12.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	13.	»	250	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	13.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	13.	»	236	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	13.	»	»	10^h a. m.	14.	»	305	»
»	10^h a. m.	14.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	14.	»	185	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	14.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	15.	»	330	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	15.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	15.	»	275	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	15.	»	»	$^1/_2 12^h$ a. m.	16.	»	310	»
»	$^1/_2 12^h$ a. m.	16.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	16.	»	225	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	16.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	17.	»	375	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	17.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	17.	»	332	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	17.	»	»	$^1/_2 12^h$ a. m.	18.	»	630	»
»	$^1/_2 12^h$ a. m.	18.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	18.	»	108	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	18.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	19.	»	564	»

Während 9 Tagen quollen also 4870 cm^3 süssen Saftes hervor. Nun wurde, wie im vorhergehenden Versuch, der noch immer blutende ganze Blüthenstand abgeschnitten, die basale Schnittfläche der Hauptspindel in Wasser gestellt und im Laboratorium beobachtet. Trotzdem der Blüthenkolben vom Baume abgetrennt war, schieden die Spindeln Saft aus; nach und nach flossen in den nächsten 24 Stunden 67 cm^3 Saft aus, dann hörte der Ausfluss auf, da die Wundflächen durch auftretende Spaltpilze verstopft wurden. Nach Erneuerung der Schnittflächen an den Enden der Spindeln begann es wieder zu tropfen, es traten noch 10 cm^3 hervor. Dann starben die Spindeln ab, die männlichen Blüthen fielen massenhaft ab und das Bluten hörte nun vollends auf. Betonen will ich abermals, dass der auf dem Baume zurückbleibende Kolbenstummel nur wenige Tropfen Saft innerhalb der auf die Amputation folgenden 72 Stunden lieferte.

Es sei ferner ein Versuch mit einer Cocospalme mitgetheilt, der genau in derselben Weise wie die beiden vorhergehenden eingeleitet wurde, in welchem aber der blutende Blüthenkolben so lange beobachtet wurde, bis das Bluten spontan aufhörte. Ich wollte wissen, wie lange das Bluten eines Blüthenstandes überhaupt währt. Die Amputation der Spindeln wurde am 6. Jänner vollzogen. 4 Tage später setzte das Bluten ein. Ich sammelte an Saft:

Von	$10^1/_2{}^h$ a. m.	10.	Jänner	bis	10^h a. m.	11.	Jänner........	168	cm^3 Saft
»	10^h a. m.	11.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	11.	»	102	»
»	$7^1/_2{}^h$ p. m.	11.	»	»	12^h m.	12.	»	310	»
»	12^h m.	12.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	12.	»	60	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	12.	»	»	$10^1/_2{}^h$ a. m.	13.	»	250	»
»	$10^1/_2{}^h$ a. m.	13.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	13.	»	135	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	13.	»	»	10^h a. m.	14.	»	270	»
»	10^h a. m.	14.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	14.	»	310	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	14.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	15.	»	380	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	15.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	15.	»	160	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	15.	»	»	$^1/_2 12^h$ a. m.	16.	»	260	»
»	$^1/_2 12^h$ a. m.	16.	»	»	$^1/_2 7^h$ p. m.	16.	»	230	»
»	$^1/_2 7^h$ p. m.	16.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	17.	»	215	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	17.	»	»	6^h p. m.	17.	»	240	»
»	6^h p. m.	17.	»	»	$^1/_2 12^h$ a. m.	18.	»	210	»
»	$^1/_2 12^h$ a. m.	18.	»	»	6^h p. m.	18.	»	92	»
»	6^h p. m.	18.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	19.	»	212	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	19.	»	»	6^h p. m.	19.	»	206	»
»	6^h p. m.	19.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	20.	»	222	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	20.	»	»	6^h p. m.	20.	»	170	»
»	6^h p. m.	20.	»	»	10^h a. m.	21.	»	240	»
»	10^h a. m.	21.	»	»	6^h p. m.	21.	»	36	»
»	6^h p. m.	21.	»	»	10^h a. m.	22.	»	30	»
»	10^h a. m.	22.	»	»	6^h p. m.	22.	»	0	»
»	6^h p. m.	22.	»	»	$^1/_2 11^h$ a. m.	23.	»	18	»
»	$^1/_2 11^h$ a. m.	23.	»	»	6^h p. m.	23.	»	0	»
»	6^h p. m.	23.	»	»	10^h a. m.	24.	»	0	»
							Zusammen...	4526	cm^3 Saft.

Der angezapfte Blüthenstand blutete mithin 14 Tage, einer der vorhergehenden Versuche zeigt aber, dass die Blutung auch länger währen und reichlicher ausfallen kann.

Ein besonderes Interesse erheischt bei der Procedur des Kappens der Umstand, dass es nach der Verletzung des Blüthenkolbens nicht gleich zu einer Zuckersecretion kommt, sondern erst nach etwa 4—5 Tagen, und zwar nur dann, wenn nach der ersten Amputation täglich je zweimal (Früh und Abends) von jedem Spindelende wieder ein etwa 1 *cm* grosses Stück abgetragen wird.

Ich habe, weil ich diesen Umstand für sehr wichtig halte, mit anderen Cocospalmen Versuche gemacht und mich überzeugt, dass, wenn ein passender Blüthenstand in der angegebenen Weise amputirt wurde, jedoch nur einmal, und die

Schnittwunden nicht jeden folgenden Tag erneuert wurden, es niemals zu einer Blutung kam. Am 6. Jänner wurden zwei geeignete junge Blüthenstände gekappt. Bis 17. Jänner kam kein Tropfen hervor. An diesem Tage wurden die Enden der Spindeln in einer Länge von 1—2 *cm* neuerdings abgetragen. Bei der Untersuchung der abgeschnittenen Stücke zeigte sich, dass zahlreiche Gefässe an den verwundeten Enden durch eine gummöse Masse verstopft waren. Obwohl nun die Gefässenden durch die zweite Amputation geöffnet worden waren, trat kein Saft heraus.

Zu wiederholten Malen versicherte mir auch mein sundanesischer Diener, der die Procedur des Kappens vornahm, auf Grund seiner vieljährigen Erfahrung, dass das Fliessen des Saftes nur dann eintritt, wenn nach der Amputation täglich je zweimal die Spitzen der Spindeln von Neuem abgeschnitten wurden. Daraus, sowie aus meinen Versuchen, die mit den Angaben der Praxis übereinstimmen, gewann ich die Überzeugung, dass es für den Eintritt der Saftsecretion bei den Cocospalmen nothwendig ist, die alten Wundflächen in regelmässiger Aufeinanderfolge zu erneuern, einerseits um eine Verlegung der Gefässe durch gummiartige Substanzen und Bacterien zu verhindern, anderseits um den Wundreiz zu erneuern und auf einer gewissen Intensität zu erhalten. Auf diesen Wundreiz antwortet der Blüthenstand mit einem Erguss von Zuckersaft aus den Wunden.

Wenn wir bedenken, dass bei Cocospalmen, und zwar auch bei solchen, deren Blüthenstände gerade bluten, unten am Stamme Bluten sich nicht beobachten lässt, wovon ich mich durch specielle Versuche überzeugte; dass ferner die Secretion nach der Anzapfung nicht sofort beginnt sondern erst nach 4—5 Tagen auf einen continuirlich ausgeübten Wundreiz hin; wenn wir überdies erwägen, dass der zurückbleibende Hauptstummel des Kolbens, falls der blutende Blüthenstand ganz abgetragen wird, nicht oder nur ganz wenig blutet, dass hingegen der abgeschnittene, also vom Baume ganz losgelöste Blüthenkolben 1—2 Tage noch weiter blutet und erhebliche Blutungsdrucke aufweist, so folgt mit Sicherheit, dass die

Secretion des Cocospalmweins nicht auf Wurzeldruck zurückzuführen ist, sondern der Blüthenstand selbst den osmotischen Herd darstellt, der die Blutung zunächst vermittelt.

Der junge, sich entwickelnde Blüthenstand wird in Anbetracht seiner grossen Masse ein Anziehungscentrum für zuströmende Baustoffe abgeben. Aber die osmotischen Kräfte, die hiebei in Action treten, erreichen noch nicht jene Höhe, um Blutung hervorzurufen, hiezu bedarf es eines fortgesetzten Wundreizes, der merkwürdigerweise den Blüthenkolben derart beeinflusst, dass es nunmehr sogar zum reichlichen Austritt von Zuckersaft kommt.

IV.

Versuche mit *Arenga saccharifera.*

Zu denjenigen Palmen, welche auf Java in grossem Massstabe zur Zuckergewinnung herangezogen werden, gehört die *Arenga saccharifera,* malayisch Areng oder Ano genannt. »Mit der Arengzuckerbereitung« — sagt Junghuhn[1] — »beschäftigen sich (im Jahre 1842) in den gebirgigen, $2^1/_2$—$3^1/_2$ Tausend Fuss hoch liegenden Gegenden von 6 Distrikten der Regentschaft Bandong 440 Familien oder 1585 Personen auf 159 Kochplätzen, die mit 334 grossen eisernen Pfannen versehen waren. Es wuchsen in den genannten Gegenden 20.779 Arengpalmen, wovon 3203 ruhten und keinen Saft gaben, 12.927 anfingen Saft zu geben und 4649 stark gezapft wurden. Aus diesem Safte wurden 1970 Pikul (à 125 Pfund) Zucker gekocht, wofür die Regierung bei der Ablieferung ins Packhaus 1 fl. 50 bis 90 Cents holl. bezahlte..... Ihr Saft wird gewonnen zur Zeit, wenn die Fruchtknoten zu schwellen anfangen. Der abwärts gebogene Stiel der Blüthen- (oder Frucht-) Trauben wird dann abgeschnitten und der herabträufelnde Saft in einem Bambusrohr aufgefangen. Ungefähr 4—6 Stunden nach dem Zapfen geht er in Gährung über und wird, seltener auf Java, häufiger

---

[1] Junghuhn F., Java, seine Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart. Leipzig, 1852, I, S. 293.

auf Sumatra, besonders in den Battaländern, als Palmwein getrunken und bildet einen angenehmen, säuerlich-süsslichen Trank, der wegen der Kohlensäure, die sich entwickelt, sehr erfrischend und, in zu grosser Menge genossen, berauschend ist.« Dass der aus der Palme hervorträufelnde Saft, den ich sowohl bei der Areng-, wie bei der Cocospalme so süss gefunden habe wie sehr süssen Traubenmost, so überaus rasch in Gährung übergeht, darf wohl nicht überraschen, wenn man sich die herrschende günstige Temperatur, zumal wenn das Bambusrohr von der Sonne getroffen wird, vor Augen hält. Das durch Räuchern »sterilisirte« Bambusrohr vermag begreiflicherweise die Gährung auch nicht zu hindern und ertheilt dem Saft einen Geruch und Geschmack nach Rauch. Der grosse Zuckergehalt des Saftes lockt zahlreiche Schmetterlinge und Käfer an, die in das Bambusrohr hineinfallen und hier ihren Tod finden.

Die Gomutipalme oder *Arenga* trägt auf einem struppigen Stamme eine aus wenigen, ziemlich aufrechten Fiederblättern bestehende unschöne Krone und producirt etwa nach dem zehnten Jahre männliche und weibliche Blüthenstände, die in gewaltigen verzweigten Kolben herabhängen. Sowohl die männlichen als die weiblichen Blüthenstände haben ein bedeutendes Gewicht, ein grosser Fruchtstand ein so bedeutendes, dass ein starker Mann seine ganze Kraft aufwenden muss, um denselben zu erheben.

Über die Saftgewinnung und die Procedur des Köpfens finden sich in der Literatur nur ganz kurze Bemerkungen vor, die aber, wie wir sehen werden, einen wichtigen Punkt nicht berühren. Nach Junghuhn genügt es, den Blüthenstand zur richtigen Zeit einfach abzuschneiden. Semler (l. c. S. 645) spricht sich darüber folgendermassen aus: »Sobald die Früchte an den weiblichen Blüthen, die keinen Saft liefern, angesetzt haben, werden die männlichen Blüthenzapfen einige Zoll über ihrer Basis abgeschnitten, und hierauf wird eine am Boden geschlossene Bambusröhre, die vorher ausgeräuchert wurde, um der Gährung entgegenzuwirken, zum Empfang des Saftes angehängt. Jeder Blüthenzapfen quillt ungefähr 3 Monate täglich 3 *l* Saft aus; inzwischen treibt ein anderer aus, der abgeschnitten

wird, wenn jener erschöpft ist; in dieser Weise wird mehrere Jahre ununterbrochen geerntet.«[1]

Es sei nun gleich bemerkt, dass auch bei dieser Schilderung auf einen wichtigen Umstand nicht Rücksicht genommen ist. Es ist nach meinen Beobachtungen und Erkundigungen auf Java üblich, den Kolbenstiel an seiner Basis, da, wo er noch keine Verzweigungen besitzt, vor der Amputation des Blüthenstandes zu klopfen. Der Hauptstiel des männlichen Blüthenstandes wird, bevor seine Blüthen sich öffnen, 4—5 Wochen, und zwar jede Woche einmal mit einem Holzhammer ringsherum mässig stark geklopft und gleich darauf hin- und hergebogen, gewissermassen massirt. In Folge des Klopfens erhält der Kolbenstiel braune Wundflächen. Sowie die Blüthen aufzubrechen beginnen und der Kolben in Folge dessen duftet, wird er etwa 30 *cm* über seiner Basis abgeschnitten, so dass nunmehr bloss der blüthenlose Stummel am Baume verbleibt.

An einer von mir gemietheten, mit fünf stattlichen Blüthenständen versehenen *Arenga*, deren Krone 13 *m* hoch in die Luft ragte, wurde am 26. Jänner ein männlicher geklopfter Blüthenstand gekappt. Die Schnittwunde des Stummels tropfte sofort,[2] in etwa je 2 Secunden kam ein Tropfen süssen Saftes hervor. Nun wurde ein ausgeräuchertes Bambusrohr darunter befestigt, täglich eine neue Schnittfläche an der Wunde gemacht und der abgetropfte Zuckersaft täglich zweimal, meist Abends und Morgens, gemessen.

Am 26. Jänner	Abends	betrug die ausfliessende Saftmenge	40 cm^3
» 27. »	Morgens	» » » »	50
» 27. »	Abends	» » » »	400
» 28. »	Morgens	» » » »	1050
» 28. »	Abends	» » » »	610

[1] Die Angabe in Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Palmen, S. 54, dass die Malayen aus den abgeschnittenen Kolben der *Arenga saccharifera* Palmwein bereiten, beruht wohl auf einem Versehen.

[2] In anderen Fällen lässt das Ausfliessen des Saftes noch einige Zeit (1—3 Tage) auf sich warten. Es wird dann die Wunde zum Schutze mit einem Blatte umbunden und jeden Tag die Wundfläche erneuert, bis der Saft hervorkommt. Als ich bei anderen *Arenga*-Exemplaren drei ungeklopfte Blüthenkolben köpfen liess, kam kein Saft hervor. Häufiger konnte ich leider den Versuch nicht ausführen.

Am 29. Jänner	Morgens	betrug die ausfliessende Saftmenge	625 cm^3
» 29. »	Abends	» » » »	1150
» 30. »	Morgens	» » » »	1500
» 30. »	Abends	» » » »	1330
» 31. »	Morgens	» » » »	1300
» 31. »	Abends	» » » »	1430
» 1. Februar	Morgens	» » » »	1300
» 1. »	Abends	» » » »	800
» 2. »	Morgens	» » » »	1550
» 2. »	Abends	» » » »	375
» 3. »	Morgens	» » » »	610
» 3. »	Abends	» » » »	850
» 4. »	Morgens	» » » »	780
» 4. »	Abends	» » » »	480
» 5. »	Morgens	» » » »	500
» 6. »	Morg. u. Abends	betrug die ausfliessende Saftmenge	860
» 7. »	» »	» » » » »	460
» 8. »	» »	» » » » »	0
» 9. »	» »	» » » » »	0
» 10. »	» »	» » » » »	0
		Zusammen...	18·050 *l*

An einer anderen *Arenga* wurde am 29. Jänner ein männlicher geklopfter Blüthenstand angezapft. Er tropfte sofort und lieferte:

Am 29. Jänner	Abends..........	440 cm^3	Saft
» 30. »	Morgens..........	675	»
» 30. »	Abends...........	500	»
» 31. »	Morgens..........	1080	»
» 31. »	Abends...........	1500	»
» 1. Februar	Morgens..........	2175	»
» 1. »	Abends...........	1400	»
» 2. »	Morgens..........	2900	»
» 2. »	Abends...........	1300	»
» 3. »	Morgens..........	3350	»
» 3. »	Abends...........	2050	»
» 4. »	Morgens..........	1350	»
» 4. »	Abends...........	1640	»
» 5. »	»	1440	»
» 6. »	»	3600	»
» 7. »	»	2500	»
» 8. »	»	1140	»
» 9. »	»	700	»
» 10. »	»	175	»
» 11. »	»	0	»
	Zusammen...	29·915 *l*	Saft.

Wenn auch die Menge des ausgeflossenen Saftes nicht so gross war, als nach den Berichten zu erwarten gewesen wäre, und auch die Dauer des Ausflusses in meinen beiden Versuchen eine viel kürzere war, so kann die Menge des Blutungssaftes doch immerhin eine bedeutende genannt werden.

Auf S. 1254 wurden bereits einige Versuche mitgetheilt, welche zeigen, dass in einer Stammhöhe von 1—2 *m* kein Bluten eintritt. Auch bei den *Arenga*-Exemplaren, deren Blüthenstand angezapft war und reichlich Saft ausschied, blutete der Stamm unten in Manneshöhe nicht.

Wäre Wurzeldruck in erster Linie im Spiele, so müsste ja bei Zuckersaft ausscheidenden, angezapften Palmen der Saft auch unten und hier besonders reichlich austreten; da dies aber nicht der Fall ist, so folgt daraus, dass der osmotische Herd irgendwo anders zu suchen ist. Nach den vorliegenden Versuchen muss derselbe im oberen Stammkörper, wahrscheinlich inclusive dem Kolbenstummel seinen Sitz haben.

Die Manipulation des Klopfens in Verbindung mit der täglichen Erneuerung der Wundfläche spricht dafür, dass auch hier so wie bei *Cocos* ein Wundreiz eine wichtige Rolle spielt, der den im Stamme durch Auflösung der massenhaft angehäuften Stärke gebildeten Zucker zwingt, sich gegen die Wundfläche zu bewegen, und hier in der Umgebung des Stummels solche osmotische Druckkräfte auslöst, dass der Saft sich über die Wundfläche ergiesst.

Wie wir uns diesen Wundreiz zu denken haben, ist wohl heute nicht zu sagen. Doch ist seit langer Zeit bekannt, dass zu Wunden sich oft ein vermehrter Nahrungsstrom ergiesst, der dann die Entstehung neuer Gewebe und sogenannte Überwallungen und Callusbildung ermöglicht. Ein solcher Nahrungsstrom wird bei Palmen, die jahrelang Reservestoffe in Form von Zucker und Stärke im Stamme aufspeichern, besonders reich ausfallen und sich, da er nicht zur Bildung von Wundgeweben aufgebraucht wird, über die Wunde ergiessen können.

Die vorstehenden Untersuchungen und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen beziehen sich ausschliesslich auf *Cocos* und *Arenga*. Ob auch bei den anderen Wein liefernden

Palmen das Hervorquellen des Saftes durch die osmotische Kraft der oberen Stamm- oder der Blüthenstandszellen hervorgerufen wird und ob auch hier ein Wundreiz von Wichtigkeit ist, darüber kann ich nichts Bestimmtes aussagen, da darüber specielle Versuche fehlen. Nur auf einen Fall möchte ich hier noch zu sprechen kommen, der von Ch. Darwin erwähnt und an der Hand meiner Untersuchungen verständlicher wird. Darwin[1] erzählt von der im centralen Chile üblichen Syrupgewinnung aus Palmen — er meint wahrscheinlich die Honigpalme, *Jubaea spectabilis* — und schildert dieselbe mit folgenden Worten: »Diese Palmen sind, für ihre Familie, hässliche Bäume. Ihr Stamm ist sehr gross und von einer merkwürdigen Form, nämlich in der Mitte dicker als an der Basis und an der Spitze. Sie sind in einigen Theilen von Chile ganz ausserordentlich zahlreich und wegen einer Sorte Syrup, die man aus ihrem Safte bereitet, werthvoll.....Jedes Jahr werden im zeitigen Frühjahr, im August, sehr viele umgeschlagen und, wenn der Stamm auf der Erde liegt, wird die Blätterkrone abgeschnitten. Der Saft beginnt dann sofort am oberen Ende auszulaufen und läuft einige Monate lang fort; es ist indess nöthig, jeden Morgen eine dünne Scheibe von diesem Ende abzuschneiden, um eine frische Oberfläche der Luft auszusetzen. Ein guter Baum gibt 90 Gallonen (409 *l*), und das Alles muss in den Gefässen des scheinbar trockenen Stammes enthalten gewesen sein. Man sagt, dass der Saft viel schneller an den Tagen ausfliesse, an welchen die Sonne recht mächtig ist, ebenso dass es absolut nothwendig ist, dafür Sorge zu tragen, dass beim Niederhauen des Baumes das obere Ende desselben nach der höheren Seite des Berges hin falle; denn wenn er nach abwärts falle, fliesse kaum irgend welcher Saft aus, trotzdem man doch meinen sollte, dass in diesem Falle das Ausfliessen durch die Wirkung der Schwerkraft unterstützt, anstatt gehindert werde. Der Saft wird durch Kochen eingedickt und wird dann Syrup genannt, dem er in Geschmack sehr ähnlich ist.«

Unter der Voraussetzung, dass die Saftgewinnung wirklich in der geschilderten Weise erfolgt, könnte man mit Sicherheit

[1] Ch. Darwin, Reise eines Naturforschers um die Welt. Deutsche Ausgabe von Carus, II. Aufl., S. 277. Stuttgart, 1899.

daraus ableiten, dass auch hier der Wurzeldruck — der blutende Stamm ist ja von der Wurzel getrennt — beim Ausfliessen keine Rolle spielt, sondern dass die osmotische Kraft in den Zellen des Stammes ihren Sitz hat. Wenn der Saft aus dem oberen Ende sofort nach der Amputation ausfliesst, bedarf es hier wohl kaum eines Wundreizes, und die tägliche Erneuerung der Schnittwunde hat wohl hier nur den Zweck, die durch schleimige Stoffe bewirkte Verlegung der Gefässe wieder aufzuheben und die Gefässenden offen zu erhalten.

Die Angabe, dass der gefällte Stamm nur blutet, wenn sein natürliches Ende tiefer liegt als seine Basis, klingt sehr merkwürdig und birgt, wenn sie richtig ist, sicherlich ein interessantes physiologisches Problem.[1]

V.

Zusammenfassung der Resultate.

1. Viele Palmen *(Cocos nucifera, Phoenix dactylifera, Phoenix silvestris, Caryota urens, Borrassus flabelliformis,*

[1] Bekanntlich liefert auch *Agave americana*, wenn der Blüthenkopf, sobald er sich anschickt, sich zu verlängern und den Blüthenschaft zu bilden, abgeschnitten wird, gleichfalls viel Zuckersaft, aus dem das berauschende Nationalgetränk der Mexikaner, die Pulque, gewonnen wird. Eine sehr kräftige Agave gibt nach A. v. Humboldt täglich bis 7·5 *l* und dies durch 4 bis 5 Monate, so dass aus einem Exemplar 995 *l* (50.000 Kubikzoll) Saft gewonnen werden können (citirt in Meyer's Pflanzenphysiologie, II. Bd., S. 84—85, Berlin, 1838).

Offenbar liegt auch hier wie bei den Palmen eine periodische, mit der Blüthenproduction zusammenhängende Erscheinung vor, die auf Grund meiner Erfahrungen mit Palmen einmal von einem Physiologen namentlich daraufhin untersucht werden sollte, ob denn diese colossale Saftmenge durch den Wurzeldruck emporgetrieben wird. Es wäre meiner Meinung nach eine dankbare Aufgabe für einen in Mexico reisenden Botaniker, die Sache an Ort und Stelle zu untersuchen, da diese im Gebiete der Pulquegewinnung sich leicht entscheiden lassen müsste.

Ich will nicht unerwähnt lassen, dass ich im Buitenzorger botanischen Garten eine grosse Agave sp., deren Blüthenschafthöhe 5·80 *m* betrug, deren Knospen aber sämmtlich noch nicht geöffnet waren, köpfen liess, ohne aber im Verlaufe der nächsten 14 Tagen einen Tropfen Saft hervorquellen zu sehen. Warum kein Saft ausfloss, ob vielleicht der Saft schon in seiner Entwicklung zu weit vorgeschritten war oder ob es in der mir nicht bekannten Species lag oder in einer anderen Ursache, weiss ich nicht zu sagen.

Arenga saccharifera, *Elaeis guineensis*, *Jubaea spectabilis* scheiden, wenn ihre Blüthenstände verletzt oder ganz amputirt werden, oder wenn der Stamm unterhalb der Krone verwundet wird, reichlich Zuckersaft aus. Man hat bisher allgemein angenommen, dass dieses Bluten der Palmen als eine Folge von Wurzeldruck zu betrachten und in dieselbe Kategorie von Erscheinungen zu stellen sei, wie das im heimischen Klima bei Anbruch des Frühlings eintretende Bluten der Birke, des Weinstocks und des Ahorns.

Drei Umstände sprachen schon von vorneherein gegen diese Auffassung und mussten den Verdacht erwecken, dass sich die Sache nicht so verhalten dürfte. *a)* Wäre Wurzeldruck die Ursache, so müsste der Saft nicht bloss in der Krone, sondern auch an der Stammbasis aus Bohrlöchern fliessen, und hier noch viel reichlicher, weil der Druck, mit welchem der Saft von der Wurzel emporgetrieben wird, mit der Stammhöhe abnehmen muss. *b)* Hiezu kommt die bedeutende Höhe blühender Palmen: *Arenga saccharifera* erreicht eine Höhe bis 19 *m*, *Borassus flabelliformis* bis 22 *m* und *Cocos nucifera* nicht selten bis 28 *m*. Nach den gegenwärtigen Erfahrungen an unseren besten Blutern war es nicht sehr wahrscheinlich, dass sich Wurzeldruck bis auf so bedeutende Höhen hin noch mit Intensität geltend machen sollte. *c)* Und dies sollte im Gegensatz zum Bluten einheimischer Holzgewächse noch im Zustande völliger Belaubung selbst unter den günstigen Bedingungen für Transpiration der Fall sein.

2. Versuche mit *Cocos* und *Arenga* haben denn auch gelehrt, dass Wurzeldruck an der Stammbasis nicht oder kaum nachweisbar ist, und dass aus hier angebrachten Bohrlöchern selbst bei solchen Individuen, deren Blüthenkolben reichlich Zuckersaft ausschieden, kein Saft floss.

Die osmotische Kraft, welche den Zuckersaft hervorquellen macht, hat vielmehr ihren Hauptsitz bei *Cocos* im Blüthenstande selbst und bei *Arenga* in der oberen Stammpartie, wahrscheinlich in der nächsten Umgebung des Blüthenkolbens.

3. Wenn *Cocos* Palmwein liefern soll, so wird der junge, noch in der Scheide eingeschlossene, 1 *m* lange Blüthenstand nach Entfernung der Scheide an der Spitze gekappt, wodurch

die der Hauptspindel noch lose anliegenden Seitenspindeln decapitirt werden. Nach der Amputation fliesst nicht gleich Saft hervor. Nur wenn in den nächsten Tagen täglich zweimal die Schnittwunden erneuert werden, quillt am vierten oder fünften Tage Saft hervor. Wird dieser täglich erneuerte Wundreiz unterlassen, so unterbleibt das Bluten überhaupt.

Den schlagendsten Beweis dafür, dass die osmotische Kraft, welche den Saft aus der Wunde hervorpresst, nicht in der Wurzelkraft, sondern bei *Cocos* ihren Hauptsitz im Blüthenstand selbst hat, liefert die Thatsache, dass selbst ein abgeschnittener, vom Baume vollständig abgetrennter Blüthenkolben 1—2 Tage fortfährt zu bluten und nicht unbedeutende Blutungsdrucke entwickelt.

4. Während bei *Cocos* die Enden der Blüthenspindeln geköpft werden, wird bei *Arenga* der ganze männliche Blüthenkolben amputirt, so dass der Saft aus dem zurückbleibenden Stummel hervorquillt. Analog wie bei *Cocos* kommt auch hier reichlich Saft nur heraus, wenn der Kolbenstiel vor der Amputation mehrere Wochen hindurch jede Woche einmal mit einem Holzhammer geklopft wird. Es scheint also auch hier der durch die oftmalige Verwundung ausgeübte Wundreiz das reichliche Zuströmen von Zuckersaft zu veranlassen und sicherlich nicht der Wurzeldruck, da auch angezapfte *Arenga*-Palmen im unteren Theile des Stammes nicht bluten.

Anmerkung. In der II. Abhandlung meiner »Botanische Beobachtungen auf Java«, welche den Titel führt: »Über das Ausfliessen des Saftes aus Stammstücken von Lianen«, hätten in der einschlägigen Literaturübersicht auch einige Versuche berührt werden sollen, welche Strasburger in seinem inhaltsreichen Werke: Bau und Vorrichtungen der Leitungsbahnen, S. 822, Juni 1891, beschreibt.

Daselbst erwähnt Strasburger bereits, dass aus meterlangen Aststücken von *Wislaria* und *Aristolochia*, nachdem dieselben mit Wasser injicirt wurden, Wasser abfloss. Ferner berichtet er über einige Versuche mit *Cissus*, die auf seine Veranlassung A. F. W. Schimper in Buitenzorg angestellt, und die ich auf Grund meines ausgedehnten Untersuchungsmateriales im Wesentlichen bestätigen kann.

Untersuchungen über Cytisus Adami Poit.

von

C. A. Fuchs.

Aus dem botanischen Institute der k. k. deutschen Universität Prag.

(Mit 2 Tafeln.)

Der merkwürdige *Cytisus Adami* hat sowohl in der gärtnerischen, als auch in der wissenschaftlich-botanischen Literatur viel Anlass zu Erörterungen gegeben. Sein Verhalten hat zur Schaffung des Ausdruckes »Dichotypie« geführt, eines Ausdruckes, den mit vielem Glück Focke[1] in der Botanik eingeführt hat und der dann zur Bezeichnung mehrerer analoger Fälle gedient hat. *Cytisus Adami* ist bekanntlich[2] eine hybride Form, der Combination *Cytisus Laburnum* L. × *Cytisus purpureus* Scop. entsprechend, welche zumeist schmutzigrothe Blüthen und intermediäre Blätter hat, die aber besonders dadurch ausgezeichnet ist, dass sich einerseits Zweige finden, welche in jeder Beziehung dem *Cytisus Laburnum* L., anderseits solche, die dem kleinen *Cytisus purpureus* Scop. gleichen. Überdies finden sich oft in einer Inflorescenz Blüthen neben einander, die den beiden muthmasslichen Stammarten entsprechen; ja sogar in einer Blüthe können die Blätter des Perianthiums verschiedenen Arten angehören. Die Geschichte des *Cytisus Adami* Poit. ist zu bekannt, als dass dieselbe hier jetzt erörtert[3] werden

[1] Österr. botan. Zeitschrift, 1868, S. 138 sq. und Abhandlungen des naturw. Vereines zu Bremen, Bd. IX, S. 422.

[2] Kerner, Pflanzenleben, II. Bd., S. 520; Focke, Pflanzenmischlinge, S. 521.

[3] Bezüglich der Literatur vergl. namentlich: Braun, Verjüngung in der Natur, S. 337, sq.; Botanische Zeitung, 1873, S. 636, 637, 647—650; Kerner,

sollte; indes ist die Frage noch nicht beantwortet worden, wenigstens nicht definitiv, wie *Cytisus Adami* entstanden ist. Es gelang meines Wissens auch bis heute nicht, den *Cytisus Adami* durch künstliche Befruchtung oder Pfropfung wieder herzustellen. Bekanntlich neigt ein grosser Theil der Botaniker der Ansicht zu, *Cytisus Adami* sei eine sogenannte »Pfropfhybride«. Versuche, die Pflanze durch Pfropfung wieder zu gewinnen, sind bisher niemandem gelungen. Im Allgemeinen ist die Frage nach der Möglichkeit der Pfropfhybriden noch nicht definitiv beantwortet, allerdings scheint die Mehrzahl der Botaniker, die in neuester Zeit der Frage experimentell näher getreten sind, die Möglichkeit einer Mischung auf dem Wege der Pfropfung, also der Vereinigung vegetativer Theile anzunehmen.[1] Die principielle Bedeutung der Entscheidung dieser Frage ist evident, hängt doch die Frage nach dem Wesen der Vererbung mit der Beantwortung dieser Frage zusammen.[2]

Auch die Erzeugung des *Cytisus Adami* auf dem Wege künstlicher Pollenbestäubung ist bisher noch nicht gelungen. Prof. R. v. Wettstein hat — wie er mir mittheilt — im Jahre 1889 *Cytisus alpinus*, der dem *Cytisus Larburnum* ja sehr nahe steht, mit dem Pollen von *Cytisus purpureus* bestäubt; es entwickelten sich jedoch nur drei Pflanzen, die sich als *Cytisus alpinus* herausstellten. Offenbar waren die drei Samenanlagen auf dem Wege der Autogamie befruchtet worden, während die Befruchtung mit dem Pollen von *Cytisus purpureus* misslang. Die grosse Zahl von Exemplaren des *Cytisus Adami*, die in den Gärten existirt, ist auf dem Wege der Übertragung

---

Pflanzenleben, a. a. O.; Focke, Pflanzenmischlinge, a. a. O.; Vöchting, Über Transplantation am Pflanzenkörper, S. 22; Poiteau in den »Annales de la société d'horticulture de Paris«, VII, p. 95; Darwin, Variiren der Thiere und Pflanzen, deutsch von Carus, 2. Aufl., 1. Bd., S. 435.

[1] Vergl. diesbezüglich insbesondere Vöchting, Über Transplantationen am Pflanzenkörper, Tübingen 1892, und die darin citirte Literatur; von neueren Arbeiten sei beispielsweise erwähnt: Daniel L., Veredelung der wilden Mohrrübe durch ihre Pfropfung auf die cultivirte Mohrrübe. Comtes-rendus, 1898, t. CXXVII, p. 133 ss.

[2] Darwin hat sich bei Begründung seiner Pangenesis-Theorie wesentlich auf das Verhalten der Pfropfhybriden gestützt (vergl. das Variiren der Thiere und Pflanzen, II. Bd., deutsche Ausgabe von Carus, 2. Aufl., S. 413).

von Pfropfreisern entstanden und wohl durchwegs auf ein einziges Exemplar zurückzuführen.[1]

Dem *Cytisus Adami* kommt nach dem eben Angedeuteten nicht nur ein gärtnerisches und systematisches, sondern vor Allem ein allgemein biologisches Interesse zu. Das Auftreten von Rückschlagserscheinungen auf einem und demselben Individuum eines Bastardes ist naturgemäss theoretisch von grossem Interesse im Hinblick auf die Frage der Bastardbildung überhaupt und der Vererbung. Mit Rücksicht darauf schien es mir wichtig zu sein, einmal den *Cytisus Adami* und insbesondere seine Rückschlagsäste einer eingehenden vergleichend-anatomischen Untersuchung zu unterziehen, da dieselbe ein genaueres Resultat als der bloss äusserlich-morphologische Vergleich verspricht. In morphologischer Hinsicht wurde *Cytisus Adami* insbesondere von A. Braun[2] untersucht, der die interessantesten Thatsachen bezüglich der verschiedenartigen Zweige, Blüthen und Blüthentheile gesammelt hat. In Bezug auf den anatomischen Bau liegt bloss eine kurze, gelegentliche Bemerkung Marc. Brandza's[3] und eine keineswegs erschöpfende und klarstellende Arbeit von Macfarlane[4] vor. Der Bau der Äste mit Rückschlagserscheinungen, auf den es mit Rücksicht auf die theoretische Erläuterung des interessanten Falles in erster Linie ankommt, fand meines Wissens bisher überhaupt noch keine Beachtung.

Die folgenden Untersuchungen sollen nun zunächst auf Grund der Anatomie des Stammes, des Blattstieles und des

---

[1] Diese Bemerkung bezieht sich, gleichwie das vorher Gesagte auf den der Combination *Cytisus Laburnum* × *Cytisus purpureus* entsprechenden *Cytisus Adami*; nach Wettstein (Öster. botan. Zeitschrift, Jahrg. 1891, S. 128) existirt wahrscheinlich unter dem Namen *Cytisus Adami* noch eine zweite, der Combination *Cytisus alpinus* Mill. × *Cytisus purpureus* Scop. entsprechende Pflanze.

[2] A. Braun, Verjüngung in der Natur, a. a. O.; Botanische Zeitung, 1873, a. a. O.

[3] Marc. Brandza in Comptes-rendus, CXI, 1890, p. 317, 318; Recherches anatomiques sur les hybrides.

[4] Transactions of the Royal Society of Edinburgh, vol. XXXVII, part I, for the session 1891 and 1892. A comparison of the minute structure of plants hybrids with that of their parents and its bearings on biological problems. By J. Muirhead Macfarlane, p. 259—270.

Blattes entscheiden, ob *Cytisus Adami* wirklich eine hybride Form zwischen *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus* ist und ob er in seinem anatomischen Verhalten von anderen Hybriden abweicht, ferner soll auf demselben Wege entschieden werden, ob die Ästchen mit Rückschlagserscheinungen wirklich den Stammarten, denen sie so sehr gleichen, zuzuzählen sind, oder ob sie nicht auch hybrider Natur sind. Das Materiale zu meinen Untersuchungen entstammte dem Garten des bekannten Baumschulbesitzers Herrn Maschek zu Turnau in Böhmen, in welchem sich ein sehr altes Exemplar von *Cytisus Adami* befindet, welches ehedem in dem berühmten Schlossparke von Sichrow bei Turnau war. Dieses Exemplar treibt alljährlich in seiner Gipfelregion zahlreiche Ästchen, die dem *Cytisus purpureus* gleichen. Das Material, welches ich verarbeitete, war zum Theil im Jahre 1895 von meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Prof. R. v. Wettstein, in Sichrow gesammelt, zum Theil sammelte ich es selbst im Mai 1898 am genannten Orte.

I. Der anatomische Bau des Stammes und Blattes von *Cytisus Adami*[1] im Vergleiche mit jenem von *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus*.

Aus den zuerst von R. v. Wettstein, sodann auch von Anderen[2] gemachten Untersuchungen geht hervor, dass Zahl, Form und Anordnung der Elemente und Gewebe' bei den hybriden Pflanzen einer Verbindung, einem Zusammentreten der den Stammeltern eigenthümlichen Elemente und Gewebe entspricht. Ich habe mir demgemäss die Aufgabe gestellt, die Unterschiede der Stammarten im anatomischen Bau festzustellen und mit diesem jenen des *Cytisus Adami* zu vergleichen. Vor

---

[1] Vergl. auch Briquet, Études sur les Cytises des Alpes maritimes, 1894, p. 65 sq.; Haberlandt, Physiol. Pflanzenanatomie, 1. Aufl., S. 355.

[2] R. v. Wettstein, Über die Verwerthung der anatomischen Merkmale zur Erkennung hybrider Pflanzen. Diese Sitzungsberichte, 1887; Hildebrand, Pflanzenbastardirungen, Jena, 1889; Lukas, Untersuchungen etc. in Lotos, 1894, XIV; Focke, Pflanzenmischlinge, 1891; Krasa, Untersuchungen über *Petasites*, Österr. botan. Zeitschrift, 1896, Nr. 10; Murbeck S., Tvenne Asplenier etc. Lunds Univ. Arsskr. XXVII, etc.

Allem muss ich jedoch der Meinung A. Saupe's[1] entgegentreten, da die Holzanatomie von *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus* gewiss ein Merkmal, und zwar ein gutes Merkmal abgibt, um die beiden Arten auseinanderzuhalten.

A. Querschnitte durch den einjährigen[2] Stamm.

Bei *Cytisus purpureus* (Taf. I, Fig. 1) hat der Querschnitt die Gestalt eines mehr oder weniger regelmässigen Polygons, dessen Kanten abgerundet sind. Die Epidermis *(e)* besitzt eine kräftig entwickelte Cuticularschicht. Daran schliessen sich 8 bis 10 Zellschichten *(rp)*, von denen die ersten fünf chlorophyllführend sind. Das Phloëm besteht aus mächtigen, nur ab und zu unterbrochenen Bastplatten *(b)*, deren stark verdickte Membranen bei Prüfung auf Holz die Reactionen nur sehr schwach gaben, und aus einem mehrschichtigen Leptom *(l)*. Ausser den Bastplatten des Phloëms finden sich im Rindenparenchym, entsprechend den Stengelkanten, mächtige Bündel von Bastfasern *(b_1)*. Auf die Cambiumzone folgt das Xylem, dessen Gefässe einen grossen Querschnitt zeigen, neben den im Querschnitt relativ kleinen Libriformfasern und Parenchymzellen des Holzes. Eine Markkrone ist vorhanden. Die einreihigen Markstrahlen *(ms)* bestehen aus mehr weniger rechteckigen Zellen.

Der mehr weniger kreisrunde Querschnitt durch den einjährigen Stamm von *Cytisus Laburnum* (Fig. 2) zeigt ein aus circa 10 Zellreihen bestehendes Periderm *(p)*, dessen Membranen unter dem Mikroskope gelb erscheinen. Das Rindenparenchymgewebe erscheint ziemlich locker und ist reich an Intercellularen. Im Rindenparenchym finden sich isolirt oder in kleineren Gruppen sklerenchymatische Idioblasten, welche mit den sofort zu erwähnenden vollständig übereinstimmen *(skl)*. Im Phloëmtheil fallen uns neben den schon bei *Cytisus purpureus* beobachteten Bastbelegen *(b)* eigenthümliche grosse, gelb

---

[1] »Flora« 1887, Der anatomische Bau des Holzes der Leguminosen und sein systematischer Werth, S. 259 sq.

[2] Unter »einjähriger Stamm« verstehe ich hier und im folgenden Stammstücke, welche in der verflossenen Vegetationsperiode gebildet wurden und nach Ablauf des Winters zur Untersuchung kamen.

gefärbte, die Ligninreaction ausgezeichnet gebende Sklerenchymidioblasten *(skl)* mit kleinem länglichen Lumen und zahlreichen, mit etwaigen benachbarten Idioblasten correspondirenden Canälen in der Membran. Die Bastbelege bilden hier nicht wie bei *Cytisus purpureus* einen nahezu geschlossenen Mantel, sondern sind mehr in einzelne Bündel aufgelöst. Im Xylem überwiegen den Gefässen *(gf)* gegenüber die stark entwickelten Libriformfasern die mit Schichten von Holzparenchym abwechseln. Die Markstrahlen sind bald zweireihig, bald zwei- bis vierreihig; ihre Zellen sind in radialer Richtung stark verlängert.

Fig. 3 zeigt den Querschnitt durch den einjährigen Stamm von *Cytisus Adami.* Ein Vergleich dieser Figur mit Fig. 1 und 2 zeigt besser, als dies eine Beschreibung geben kann, die intermediäre Stellung zwischen den beiden genannten Arten. Im Allgemeinen gleicht der Querschnitt mehr jenem von *Cytisus Laburnum;* in dem schwächeren Periderm, in dem Fehlen der Sklerenchymidioblasten im Rindenparenchym, in den kürzeren Markstrahlen weicht er von jenem ab. Der Unterschied von *Cytisus purpureus* liegt insbesondere im Periderm, im Bau des Rindenparenchyms, dem die Bastbündel fehlen, in der Gegenwart der Sklerenchymidioblasten im Baste, in der Mächtigkeit des Holzes. Hervorgehoben zu werden verdient, dass ab und zu im Rindenparenchym isolirte Bastbündel und Sklerenchymidioblasten vorkommen, was dann das Querschnittsbild in Bezug auf die Mittelstellung der Pflanze besonders instructiv gestaltet.

B. Querschnitte durch den mehrjährigen Stamm.

Am Querschnitte durch den mehrjährigen Stamm fällt namentlich die verschiedene Art der Bildung der Borke auf. Die Bildung eines Phellogens — und darauf machte schon Macfarlane[1] aufmerksam — erfolgt bei *Cytisus purpureus* erst im dritten oder vierten Jahr. Zugleich ist an dem Querschnitte zu sehen, dass die Masse derselben eine unbedeutende ist. Bei *Cytisus Laburnum* erfolgt die Bildung der Borke schon am Ende des ersten Jahres. Im Verlaufe des weiteren Wachsthums

[1] Transactions of Royal Society of Edinburgh, a. a. O.

werden alljährlich 3—5 Korkschichten gebildet, so dass die Borke bei *Cytisus Laburnum* relativ stark und mächtig entwickelt erscheint. *Cytisus Adami* verhält sich diesbezüglich intermediär; er besitzt nämlich in einem gewissen Grade die Fähigkeit der Borkenbildung des *Cytisus Laburnum*, aber anderseits erleidet dieselbe doch eine Reduction und ist mehr weniger localisirt und beschränkt. Die Epidermis dagegen ist wie bei *Cytisus purpureus* mit einer starken Cuticula versehen und erhält sich auffallend lange.

Während man bei *Cytisus purpureus* mit zunehmendem Alter ausser der eben erwähnten Borkenbildung und selbstverständlicher Zunahme des Xylemtheiles am Querschnitte nichts wesentlich neues findet, sind Querschnitte durch älteres Holz von *Cytisus Laburnum* in Folge des Auftretens von eigenthümlichen Elementen interessant. Zu den sklerenchymatischen Elementen und Bastbündeln des Phloëms gesellen sich noch zahlreiche, tangential verlaufende Zonen von Zellen, die in der Richtung der Tangente abgeplattet sind. Die ganze Zelle erscheint stark zusammengedrückt, verzerrt, das Lumen der Zelle ist oft fast nicht zu bemerken. Bei Anwendung von Chlorzinkjod geben die Membranen eine violette Färbung. Sie sind als Cambiformelemente[1] zu bezeichnen. Das Auftreten gerade dieser Cambiformelemente ist für *Cytisus Laburnum* sehr charakteristisch.

Ein interessantes Querschnittsbild liefert *Cytisus Adami*. Abgesehen von der schon erwähnten Borkenbildung und den durch ihre Gestalt auffallenden Idioblasten im Rindenparenchym und Bast, welche dem *Cytisus Laburnum* entnommen sind, finden sich im Phloëmtheile abwechselnd mit Weichbast nesterweise, bei schwacher Vergrösserung scheinbar structurlose Gewebe. Es sind dies die bei *Cytisus Laburnum* vorkommenden Cambiformelemente, deren Verzerrung und Abplattung fast bis zur Unkenntlichkeit sich gesteigert hat. In Bezug auf die Markstrahlen finden sich bei *Cytisus Adami* sowohl einreihige, als auch mehrreihige. Doch wird die Zahl von vier Zellreihen nicht überschritten.

---

[1] Schwendener, Das mechanische Princip, S. 145 ff.

Fasse ich das aus der Betrachtung des Querschnittes eines älteren Stammes sich ergebende zusammen, so zeigt sich, dass *Cytisus Adami* hier ebenso wie bezüglich des einjährigen Stammes eine entschieden intermediäre Stellung zwischen *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus* einnimmt. Zu den Merkmalen des einjährigen Stammes treten hinzu:

1. Die Ausbildung der Borke, worauf schon Macfarlane aufmerksam gemacht hat.

2. Das Vorhandensein von Cambiformzellschichten im Phloëm.

C. Tangentialschnitte durch den Holztheil des Stammes.

Der Tangentialschnitt, der in Verbindung mit dem Radialschnitt über die Markstrahlen, beziehungsweise ihren Aufbau den besten Aufschluss gibt, wurde, soweit mir bekannt und ich die einschlägige Literatur durchgesehen habe, noch nicht einer genaueren Beobachtung unterzogen, obwohl gerade beim Tangentialschnitt die beste Gelegenheit geboten ist, zu zeigen, dass die Markstrahlen bei *Cytisus Adami* — ähnlich wie bei den meisten Leguminosen — eine ganz bestimmte, für dieselben typische Gestalt besitzen, ferner dass ein Vergleich mit den Markstrahlen von *Cytisus purpureus* und *Cytisus Laburnum* eine ausgesprochene Mittelstellung des *Cytisus Adami* auch in diesem Punkte ergibt. Das Verdienst, den Tangentialschnitt des Leguminosenholzes zur Unterscheidung der einzelnen Arten herangezogen zu haben, gebührt Saupe.[1]

Der Tangentialschnitt durch das Holz von *Cytisus purpureus* — vergl. Taf. II, Fig. 4 — ergibt Folgendes: Das Xylem besteht aus Libriformfasern *(l)*, Holzparenchymzellen von nicht zu grosser Länge, Tracheiden *(t)* mit schräg aufsteigenden Verdickungsleisten, beziehungsweise einfachen Schraubenbändern. doch finden sich auch Tracheiden mit einem doppelten Schraubenband. Die Gefässe *(gf)* haben zumeist grosse Poren; sie tragen des öfteren ein einfaches oder auch ein doppeltes Schraubenband. Die Markstrahlen *(ms)*, deren Höhe eine wechselnde ist.

[1] »Flora«, 1887, a. a. O.

bestehen aus in longitudinaler Richtung langgestreckten, mit Poren versehenen Zellen von mehr minder gleicher Ausbildung. Sie sind ausnahmslos einreihig, nur hie und da liegen zwei Zellen nebeneinander.

Ein namentlich bezüglich des Markstrahlbildes verschiedenes Aussehen bietet *Cytisus Laburnum* (vergl. Fig. 5). Holzgefässe *(gf)* und Tracheiden *(tr)* mit Spiralbändern sind bei *Cytisus Laburnum* stark entwickelt, bieten sonst keine wesentlichen Abweichungen. Um so auffallender ist dafür das Bild, welches die Markstrahlen *(ms)* bieten. Es finden sich nämlich relativ wenig Markstrahlen, welche einreihig sind, deren Höhe zugleich im Verhältniss zu den demnächst zu erwähnenden Markstrahlen eine geringe ist. Das Lumen der Zellen, welches am Querschnitt mehr minder ellipsoidisch erschien, zeigt sich — abgesehen von einigen Zellen, die durch Druck abgeplattet sind — nahezu kreisrund. Neben diesen einreihigen Markstrahlen findet man aber Markstrahlen von grösseren Dimensionen, welche zwei- bis fünfreihig sind. Die Zahlen sind rücksichtlich ihrer Grösse verschieden; es wechseln kleinere mit grösseren ab, aber die Gestalt der Zellen ist dieselbe wie bei den einreihigen Markstrahlen. Die Porencanäle der Membran sind deutlich ausgebildet.

Ein intermediäres Verhalten zeigen nun die Markstrahlen im Tangentialschnitt von *Cytisus Adami*, Fig. 6. Die Elemente des Xylems weichen von denen bei *Cytisus purpureus* und *Cytisus Laburnum* nicht ab, nur sind die Grössendimensionen etwas geringer als bei *Cytisus Laburnum*, ein Umstand, der auf *Cytisus purpureus* deutet. Porengefässe mit ziemlich grossen Canälen, Gefässe mit einfachen und doppelten Schraubenbändern reihen sich den Libriformfasern *(l)* und Tracheiden *(t)* an. Die Markstrahlen *(ms)* sind bald einreihig, bald zwei-, drei- oder auch vierreihig. Die Höhe der mehrreihigen Markstrahlen erinnert lebhaft an *Cytisus Laburnum*. Die Zellen der mehrreihigen Markstrahlen, deren Tüpfel schön entwickelt sind, haben bald eine mehr minder rundliche Gestalt im Tangentialschnitt, bald sind sie von länglicher Form und erinnern dadurch einerseits an *Cytisus Laburnum*, anderseits an *Cytisus purpureus*.

Aus den am Tangentialschnitt gemachten Beobachtungen geht demnach hervor, dass der bezüglich des Querschnittes aufgestellte Satz von der intermediären Stellung der Markstrahlen sich auch hier bewahrheitet.

D. Radialschnitte durch das Holz.

Der Radialschnitt zeigt die Markstrahlzahlen in ihrem Längsverlauf, während die übrigen Elemente des Xylems ihr Bild gegenüber dem Tangentialschnitt nicht verändern. Bei *Cytisus purpureus* erscheinen die Zellen des Markstrahles als regelmässige rechteckige Gebilde, die Porencanäle treten deutlich hervor. Ab und zu finden sich unter den Markstrahlen auch solche, welche die Gestalt eines Quadrates haben. Die grösste Länge der Markstrahlzellen fällt mit der der Faserelemente des Holzes zusammen. *Cytisus Laburnum* zeigt neben den schon am Tangentialschnitt in Erscheinung tretenden Elementen charakteristische Markstrahlen. Die Markstrahlzellen sind bald entschieden rechteckig; die Längendimension steht senkrecht zur Faserrichtung des Holzes, es ist also das gegentheilige Verhalten von dem bei *Cytisus purpureus* zu constatiren. Hie und da finden sich kleinere Zellen im Markstrahl von mehr isodiametrischer Ausbildung. Es sind dies jene kleineren Zellen des mehrreihigen Markstrahles, welche bereits am Tangentialschnitt auffallen.

Cytisus Adami zeigt hinsichtlich der Markstrahlen am Radialschnitt die Tendenz, einerseits die auf die Faserrichtung des Holzes senkrechte Längendimension beizubehalten, worin er dem *Cytisus Laburnum* ähnelt, anderseits dieselbe durch eine mehr weniger starke Streckung nach der Faserrichtung des Holzes zu compensiren, d. h. die Markstrahlen bieten auch im Radialschnitt das Bild einer intermediären Stellung der Pflanze zwischen *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus* dar. Bei zahlreichen mikrometrischen Messungen erhielt ich für die Höhe der Markstrahlzellen folgende Durchschnittswerthe:

Cytisus purpureus	18·15 μ
Cytisus Laburnum	6·65 μ
Cytisus Adami	10·45 μ.

Die Untersuchung des Stammes der drei in Rede stehenden *Cytisus*-Formen ergibt mithin folgende Momente, welche entschieden für eine intermediäre Stellung des *Cytisus Adami* zwischen *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus* sprechen:

1. Im Zeitpunkte der Borkenbildung, in der Mächtigkeit des Periderms, in der Persistenz der Epidermis der ersten Jahre steht *Cytisus Adami* genau in der Mitte zwischen den beiden in dieser Hinsicht verschiedenen Arten.

2. Im Rindenparenchym treten einerseits die für *Cytisus Laburnum* bezeichnenden Sklerenchymidioblasten, anderseits die Bastfasern, die sich bei *Cytisus purpureus* finden, auf. Beide Elemente finden sich aber in geringer Zahl und in weniger regelmässiger Anordnung als bei den genannten beiden Arten.

3. Das Phloëm weist zwischen den Bastzellen die dem *Cytisus Laburnum* eigenthümlichen Idioblasten, aber in verringerter Zahl auf. Ebenso finden sich im Phloëm des älteren Stammes Schichten von Cambiformelementen, gerade so wie bei *Cytisus Laburnum*.

4. Die Markstrahlen des jungen und älteren Holzes, welche bei *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus* sehr verschieden gebaut sind, zeigen bei *Cytisus Adami* sowohl hinsichtlich der Zahl und Anordnung, als auch der Dimensionen eine genaue Mittelstellung.

E. Querschnitt durch den Blattstiel.

Um den Bau des Blattstieles studiren zu können, wurden Querschnitte fast genau in dessen Mitte gemacht. Gerade dieses Querschnittsbild ist besonders lehrreich, und es gibt schon der Blick auf die äussere Gestalt, beziehungsweise auf den äusseren Umriss des Querschnittes zu erkennen, dass *Cytisus Adami* eine Zwischenstellung zwischen *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus* einnimmt (vergl. Taf. II, Fig. 7—9). *Cytisus purpureus* (Fig. 7) besitzt eine Epidermis mit nicht auffällig verdickter Aussenwand, der sich das assimilirende chlorophyllführende Gewebe unmittelbar anschliesst. Der Blattstiel wird von drei collateralen Gefässbündeln durchsetzt, einem grösseren in der Mittellinie des Blattstieles verlaufenden und zwei kleineren, seitlich gelegenen, die etwas näher der Oberfläche des Blattstiele-

liegen. Eine Hypodermalschicht ist nicht entwickelt. Jedes Gefässbündel wird von der Phloëmseite aus von einem halbmondartigen Mantel von Bastfasern umgeben.

Cytisus Laburnum (Fig. 8) bietet bezüglich des Blattstielquerschnittes schon mit Rücksicht auf den äusseren Umriss, welcher nahezu kreisförmig ist, eine grosse Abweichung, die um so mehr in die Augen fällt, wenn der anatomische Aufbau des Blattstieles in Betracht gezogen wird. Die Epidermis *(e)* besitzt eine ziemlich stark verdickte Aussenmembran. Auf dieselbe folgt eine mächtig ausgebildete Hypodermalschicht *(hp)*. Gegen die Mitte des Schnittes hin folgen zuerst kleinere, dann grössere assimilirende Zellen. In der Mitte findet sich ein langgestrecktes concentrisches Gefässbündel, das seinerseits von einem aus Bastfasern bestehenden Mantel umgeben ist, der an der Unterseite des Blattstieles eine mächtigere Entwicklung aufweist als auf der Oberseite. Oberhalb dieses Hauptgefässbündels finden sich zwei kleinere Gefässbündel für die Seitenblätter. Ich möchte den Bau derselben weder als ausgesprochen concentrisch, noch als ausgesprochen collateral bezeichnen, sondern vielmehr eine Übergangsform zwischen beiden darin erblicken. Jedes der beiden Nebengefässbündel ist gleichfalls von einem aus Bastfasern bestehenden Mantel umgeben.

Interessant ist das Blattstiel-Querschnittsbild von *Cytisus Adami* (Fig. 9). Der äussere Umriss stellt eine Mittelform zwischen dem von *Cytisus purpureus* und *Cytisus Laburnum* dar. Einer Epidermis mit mässig verdickter Aussenmembran folgt eine Hypodermalschicht *(hp)* von stärker verdickten Zellen, sodann chlorophyllführendes Assimilationsgewebe. Eine eigenthümliche Form hat das Hauptgefässbündel. Der Bau desselben ist typisch concentrisch, allein das Mark, das sich bei *Cytisus Laburnum* findet, ist viel schwächer entwickelt und nur als Andeutung desselben aufzufassen. Das ganze Gefässbündel ist auf der der Unterseite zugewendeten Seite viel stärker entwickelt. Die zwei den beiden Seitenblättchen entsprechenden Gefässbündel nähern sich in ihrem Bau vielmehr jenen von *Cytisus purpureus*. Ein Blick auf Fig. 9 wird viel deutlicher als diese Beschreibung zeigen, inwiefern *Cytisus Adami* den beiden anderen Arten ähnelt, und es seien die aus dem Blattstiel-

Querschnitte sich ergebenden Unterschiede hier nur kurz aufgezählt:

1. Der äussere Umriss des Blattstiel-Querschnittes von *Cytisus Adami* hält genau die Mitte zwischen dem dreieckigen Querschnitt des *Cytisus purpureus* und dem mehr weniger kreisförmigen des *Cytisus Laburnum.*

2. Das Vorhandensein einer, wenn auch nicht stark entwickelten Hypodermalschicht im Querschnitte von *Cytisus Adami* deutet auf eine Ähnlichkeit mit *Cytisus Laburnum* hin.

3. Der Bau des centralen Gefässbündels im Blattstiele von *Cytisus Adami* erinnert im Allgemeinen an *Cytisus Laburnum.* Das Schwinden des Markparenchyms, die starke Ausbildung der Unterseite der Gefässbündel darf als eine Annäherung an *Cytisus purpureus* aufgefasst werden. Die beiden seitlichen Gefässbündel erinnern mehr an jene von *Cytisus purpureus,* als an die von *Cytisus Laburnum.*

4. In Bezug auf die Dimensionen des Blattstiel-Querschnittes hält *Cytisus Adami* genau die Mitte zwischen *Cytisus purpureus* und *Cytisus Laburnum.*

F. Blattquerschnitte.

Die Schnitte wurden durch die mittlere Region der Blattfläche des mittleren Blättchens gemacht. Es wurden Blätter ausgesucht, welche bereits ihre endgiltige Ausbildung erlangt hatten. *Cytisus purpureus* wurde zuerst untersucht. Die Mittelrippe wird von einem collateralen Gefässbündel durchzogen, welches zu beiden Seiten einen Beleg von Bastfasern hat. Derselbe wäre fast als ein geschlossener Ring zu bezeichnen, wenn die obere und untere Partie desselben nicht durch eine aus etwa 3—4 Zellen bestehende Zellschicht getrennt würde. Die Epidermis des Blattes besteht aus länglichen Zellen mit ziemlich stark verdickter Aussenmembran. Ab und zu finden sich in der Epidermis grössere Zellen, welche eine tonnenähnliche Gestalt haben. Das Pallisadengewebe, welches zweischichtig ist, besteht aus relativ kurzen Zellen. Vom Schwammparenchym erstrecken sich noch einzelne Zellen bis fast in die Nähe des Bastringes, welcher das Gefässbündel der Mittelrippe umhüllt. In der Lamina des Blattes selbst finden sich

Gefässbündel, welche von einer deutlichen Gefässbündelscheide umgeben sind. Das assimilirende Gewebe reicht über das Gefässbündel hinaus, so dass dasselbe continuirlich ist und keine Lücke besitzt.

Abweichend von dem eben geschilderten Blattquerschnitt ist jener von *Cytisus Laburnum*. Das Pallisadengewebe, welches aus einer Zellschicht besteht und nur in der Nähe der Mittelrippe sich als zweischichtig erweist, besteht aus Zellen, die ziemlich niedrig sind. Die Epidermis besteht aus niedrigen Zellen, das Schwammparenchym erscheint gegenüber dem von *Cytisus purpureus* als ungemein lacunös. Oberhalb der Hauptrippe tritt durch eine aus 4—5, im Querschnitt englumigen Zellen bestehende Schicht eine Trennung des assimilirenden Gewebes ein; demgemäss wird das Gefässbündel von demselben nicht erreicht. An der Hauptrippe selbst besteht die Epidermis aus relativ kleinen Zellen, deren Aussenwand eine wellige Verdickung zeigt. Unter der Epidermis folgt ein Hypoderm aus mechanischen Elementen. Das Gefässbündel besitzt auf seiner unteren Seite einen Beleg, bestehend aus Bastfasern; des Beleges, der sich auf der oberen Seite befindet, wurde schon Erwähnung gethan. Die im weiteren Verlaufe der Blattlamina erscheinenden Gefässbündel sind von einer Zahl chlorophyllloser Zellen umgeben, die sich aber nicht zu einer geschlossenen Gefässbündelscheide vereinigen. Gerade das Fehlen der typischen Gefässbündelscheide bei *Cytisus Laburnum* bedingt einen wesentlichen Unterschied desselben gegenüber dem *Cytisus purpureus.*

Eine Zwischenstellung im anatomischen Bau des Blattes zeigt der Blattquerschnitt von *Cytisus Adami.* Die Epidermis besteht aus Zellen mit nicht stark verdickten Aussenmembranen; an die Epidermis schliesst sich ein kräftiges Pallisadengewebe an, welches allenthalben aus zwei Schichten besteht; durch diesen Umstand erinnert es an *Cytisus purpureus.* Das Schwammparenchym ist nicht so lacunöser Natur wie bei *Cytisus Laburnum*, aber doch auch nicht so compact wie bei *Cytisus purpureus*, obwohl diese Erscheinung von geringerer Bedeutung sein dürfte. Jene grossen, tonnenförmigen, ab und zu in der Epidermis eingestreuten Zellen, deren ich bei *Cytisus*

purpureus gedachte, fand ich auch in der Epidermis von *Cytisus Adami*. Die assimilirende Schicht wird hier ebenso wie bei *Cytisus Laburnum* oberhalb jedes Gefässbündels durch eine etwa drei Zellen starke Schicht von bastfaserartig ausgebildeten Zellen unterbrochen. An der Unterseite der Hauptrippe findet sich unter der Epidermis eine Hypodermschicht, wenngleich dieselbe nicht so schön entwickelt ist wie bei *Cytisus Laburnum*. Das Gefässbündel hat seinen Bastfaserbeleg zu beiden Seiten. Die Gefässbündel der Blattlamina sind wie bei *Cytisus purpureus* in eine wohlentwickelte Gefässbündelscheide gefüllt.

Fasst man die Punkte zusammen, bezüglich deren der Blattquerschnitt für eine Zwischenstellung des *Cytisus Adami* spricht, so sind es folgende:

1. Das durchwegs zweischichtige Pallisadengewebe erinnert an *Cytisus purpureus*.

2. Die Unterbrechung des zweischichtigen Pallisadengewebes oberhalb jedes Gefässbündels bedingt eine Ähnlichkeit mit *Cytisus Laburnum*.

3. Die Hypodermalschicht unter dem Hauptgefässbündel im Blatte von *Cytisus Adami* weist auf *Cytisus Laburnum* hin.

4. In der Ausbildung einer typischen Gefässbündelscheide ähnelt das Blatt von *Cytisus Adami* dem von *Cytisus purpureus*.

5. Der eigenthümliche Charakter des Schwammparenchyms weist eine Art Mittelstellung auf zwischen dem sehr lacunösen Schwammparenchym bei *Cytisus Laburnum* und dem relativ dicht aussehenden Schwammparenchym bei *Cytisus purpureus*.

II. Anatomische Untersuchung der auf *Cytisus Adami* auftretenden, an *Cytisus purpureus* erinnernden Ästchen.

Die Ästchen, welche an dem mir vorliegenden *Cytisus Adami* auftraten und dem *Cytisus purpureus* glichen, zeigten in Bezug auf Ausbildung des Stammes, der Blätter und Blüthen so grosse Ähnlichkeit mit letzterem, dass ich mit der vorgefassten Meinung an die Untersuchung ging, es werde die anatomische Untersuchung vollkommen den Bau von *Cytisus purpureus* ergeben. Umso mehr war ich erstaunt, als der Befund ein anderer war.

Es wurden Schnitte durch ältere und jüngere Stammtheile gemacht, schliesslich das einjährige Holz, die Blattstiele und Blätter der Untersuchung unterzogen. Die Schnitte durch ältere Stammstücke liessen es sofort klar erscheinen, dass ein typischer *Cytisus purpureus* nicht vorlag. Denn das für *Cytisus purpureus* so charakteristische Fehlen von Sklerenchymidioblasten im Rindenparenchym und Phloëm war nirgends zu constatiren, im Gegentheile traten dieselben bei Anwendung der Holzreaction in Folge der Färbung der Membranen derselben deutlich hervor, besonders an dickeren Schnitten. Noch ein anderes Moment sprach sofort für die Thatsache, dass die untersuchten Stammstüke keinem reinen *Cytisus purpureus* angehören; denn jene Schichten von eigenthümlichen Cambiformzellen, welche durch ihre tangentiale Abplattung auffallen und sich bei *Cytisus Laburnum* und *Cytisus Adami* finden, waren ganz deutlich zu beobachten. Die übrigen bei der mikroskopischen Untersuchung in Erscheinung tretenden Elemente sprachen gleichfalls insgesammt für *Cytisus Adami*, allerdings mit stärkerem Hervortreten der Eigenthümlichkeiten des *Cytisus Laburnum*.

Es wurden sodann Schnitte durch allmälig jüngeres Holz gemacht, und ich konnte feststellen, dass, je mehr die Schnitte den jüngeren Verzweigungen entnommen wurden, desto mehr ein allmäliges Zurücktreten der Eigenthümlichkeiten des *Cytisus Laburnum*, so z. B. bezüglich der Grösse und Häufigkeit des Auftretens der Sklerenchymidioblasten, bezüglich der Ausbildung der Cambiformzellen u. s. w. zu bemerken war. Ich wandte mich schliesslich der Untersuchung der jüngsten Ästchen, also der einjährigen zu und fand, dass diese vollkommen den Bau des *Cytisus purpureus* besitzen. Die Sklerenchymidioblasten sind verschwunden, dafür sind alle Elemente in typischer Ausbildung vorhanden, die ich bei *Cytisus purpureus* constatirte. Ich betone ausdrücklich, dass dieser Übergang vom Baue des *Cytisus Adami* zu dem des *Cytisus purpureus* ein allmäliger war, dass nicht etwa die Äste vom Baue des *Cytisus purpureus* seitliche Ausästungen der anderen Äste waren.

Die Thatsache, dass die sogenannten »*Cytisus purpureus*-Ästchen,« welche auf *Cytisus Adami* auftreten, in anatomischer

Hinsicht sich nicht ganz als mit *Cytisus purpureus* identisch erwiesen, bestimmte mich auch, die Blätter hinsichtlich ihrer Form und die Theile der Blüthen genauer zu untersuchen. Ich vermochte aber an diesen keine Abweichungen zu constatiren, welche über das Maass der Variationen, die sich bei ganz typischem *Cytisus purpureus* finden, hinausgehen. Eine auffallende Thatsache ergab die Untersuchung des Pollens der Blüthen, welche auf dem in Rede stehenden Ästchen sich befanden. Während der Pollen des typischen *Cytisus purpureus* (Exemplare des botanischen Gartens in Prag) sich als vollkommen entwickelt erwies oder höchstens eine ganz unbedeutende Herabsetzung der Fertilität ergab, konnte ich bei dem Pollen der Blüthen an den »*Cytisus purpureus*-Ästchen« auf Grund zahlreicher Zählungen durchschnittlich nur etwa 60% wohlausgebildeter Pollenkörner beobachten.

Dies ist eine Bestätigung der Befunde, welche Darwin[1] mittheilt. Wenn man in Betracht zieht, dass eine bedeutende Herabsetzung der Fertilität des Pollens eine Eigenthümlichkeit der meisten Hybriden ist, so würde auch diese Thatsache dafür sprechen, dass jene Ästchen nicht vollständig typischen *Cytisus purpureus* trotz des entgegengesetzten morphologischen Befundes darstellen. Damit würden auch manche Angaben in Übereinstimmung stehen, welche sich in der Literatur finden. Darwin[2] konnte an sogenannten »*Cytisus purpureus*-Ästchen« auf *Cytisus Adami* geringe morphologische Verschiedenheiten von *Cytisus purpureus* constatiren und fand sehr geringe Fruchtbarkeit des Fruchtknotens. Herbert[3] erzog aus den Samen, welche solche »*Cytisus purpureus*-Ästchen« producirten, Pflanzen, welche sehr unbedeutend, aber immerhin von dem typischen *Cytisus purpureus* abwichen, und Focke[4] beobachtete, dass die »*Cytisus purpureus*-Ästchen« auf *Cytisus Adami* resistenzfähiger gegen Kälte sind als *Cytisus purpureus*.

---

[1] Darwin, Gesammelte Werke, deutsch von Carus, 2. Aufl., 3. Bd., S. 435.

[2] Darwin, a. a. O.

[3] Vergl. Darwin, a. a. O.

[4] Focke, Pflanzenmischlinge, S. 521.

Ich selbst bin in der Lage, die Belege für eine Verschiedenheit der auf *Cytisus Adami* vorkommenden, sogenannten »*Cytisus purpureus*-Ästchen« zu vermehren. Im Garten des Herrn Maschek zu Turnau in Böhmen wurden »*Cytisus purpureus*-Ästchen« von *Cytisus Adami* abgeschnitten und auf *Cytisus Laburnum* gepfropft. Die Pflanzen sind gegenwärtig vier Jahre alt und haben im Allgemeinen ihre Form behalten. Sie weichen aber von dem typischen *Cytisus purpureus* durch robusteres Wachsthum, durch merklich grössere Blüthen und Blätter ab.

Wenn ich von diesen, immerhin nicht sehr bestimmten Thatsachen absehe und mich nur auf meine histologischen Untersuchungen stütze, so ergiebt die Untersuchung der auf *Cytisus Adami* auftretenden Äste vom Aussehen des *Cytisus purpureus*, dass dieselben zum mindesten nicht in ihrer Gänze als reiner *Cytisus purpureus* bezeichnet werden können, sondern dass dieselben in ihren Theilen deutlich die Beimengung der histologischen Elemente des *Cytisus Laburnum* zeigen, welche — wenn wir gegen die jüngsten Theile des Astes vorschreiten — allmälig verschwinden, so dass die jüngsten Theile in der That den Bau des *Cytisus purpureus* aufweisen.

Wenn ich den Versuch machen will, diese Erscheinung zu deuten, so scheinen mir zwei Möglichkeiten einer Deutung vorhanden zu sein. Entweder handelt es sich wirklich um eine räumliche Auseinanderlegung der in *Cytisus Adami* gemischten Elemente, aus welchen dessen Stammarten aufgebaut sind, oder es handelt sich bloss um zeitliche Ungleichheit der Mischung dieser Elemente. Letztere Annahme müsste voraussetzen, dass die Ästchen, welche den anatomischen Bau des reinen *Cytisus purpureus* darbieten, allmälig den Bau des *Cytisus Adami* annehmen werden. Dies erscheint mir als nicht wahrscheinlich, dagegen spricht der oben erwähnte Versuch der Weitercultur dieser Ästchen, dagegen spricht vor Allem der Umstand, dass die für *Cytisus Laburnum* charakteristischen Elemente (Sklerenchymidioblasten, Cambiformschichten etc.) in Geweben auftreten müssten, welche schon längst in einen Dauerzustand übergegangen sind, was nicht anzunehmen ist.

Es scheinen mir demnach die Ergebnisse meiner histologischen Untersuchungen für die Anschauungen jener Forscher zu sprechen, welche *Cytisus Adami* als eine hybride Pflanze auffassen, an der gelegentlich die von den beiden Stammpflanzen erblich übernommenen Elemente getrennt nebeneinander auftreten können. Allerdings erfolgt dieses Auseinanderlegen nicht plötzlich, sondern in der Weise, dass die Elemente der einen Art allmälig zurückbleiben und jene der anderen Art immer mehr überwiegen.

Wichtigste Resultate.

1. Der anatomische Bau des Stammes, der Blattstiele und der Blattflächen des untersuchten Exemplares von *Cytisus Adami* bestätigt vollständig die Anschauung jener Botaniker, welche in ihm eine Hybride zwischen *Cytisus Laburnum* und *Cytisus purpureus* sehen.

2. Über die erste Entstehung der Pflanze, insbesondere bezüglich der Frage, ob sie eine Pfropfhybride oder eine sexuell entstandene Hybride ist, gibt der anatomische Bau keine Aufklärung.

3. Die bei *Cytisus Adami* zu beobachtende Dichotypie findet in dem anatomischen Bau der dichotypen Äste des untersuchten Exemplares insofern ihren Ausdruck, als diese Äste in ihren älteren Theilen den Bau des Bastardes aufweisen, der aber allmälig durch Verschwinden der Elemente der einen Art in den Bau der zweiten Art übergeht.

4. Die anatomische Untersuchung der dichotypen Äste von *Cytisus Adami* bestätigt somit die Anschauung jener Botaniker, welche in jenen Ästen eine Rückschlagserscheinung erblicken. Der Rückschlag erfolgt jedoch nicht plötzlich, sondern allmälig durch immer stärkeres Zurückbleiben der Elemente der einen der beiden Stammarten.

Am Schlusse meiner Arbeit erfülle ich eine angenehme Pflicht, wenn ich meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Prof. R. v. Wettstein, meinen herzlichsten Dank ausspreche für die liebevolle Bereitwilligkeit, mit welcher derselbe diese meine Untersuchungen leitete und mit Rath und That förderte.

Figurenerklärung.

Anmerkung. Alle Figuren wurden direct nach Präparaten mit Benützung des Zeichenapparates angefertigt. Es bedeutet: *e* = Epidermis; *p* = Periderm; *b* = Bastfasern; *skl* = sklerenchymatische Elemente; *l* = Leptom; *gf* = Gefässe; *tr* oder *t* = Tracheiden; *hp* = Hypoderm; *lf* = Libriformfasern; *ms* = Markstrahl; *rp* = Rindenparenchym.

Tafel I.

Fig. 1. Stück eines Querschnittes durch einen einjährigen Zweig des auf *Cytisus Adami* auftretenden *Cytisus purpureus*. Reichert, Oc. 2, Obj. VI.

Fig. 2. Stück eines Querschnittes durch den einjährigen Stamm von *Cytisus Laburnum*. Reichert, Oc. 2, Obj. VI.

Fig. 3. Stück eines Querschnittes durch den einjährigen Stamm von *Cytisus Adami*. Reichert, Oc. 2, Obj. VI.

Tafel II.

Fig. 4. Tangentialschnitt durch das Holz eines älteren Stammes von *Cytisus purpureus*. Reichert, Oc. 2, Obj. VII *a*.

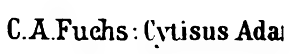
Fig. 5. Tangentialschnitt durch das Holz eines älteren Stammes von *Cytisus Laburnum*. Reichert, Oc. 2, Obj. VII *a*.

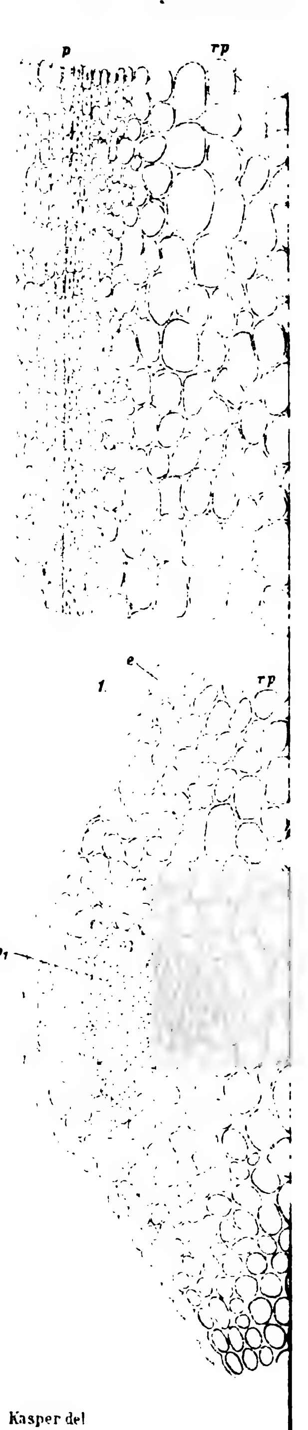
Fig. 6. Tangentialschnitt durch das Holz eines älteren Stammes von *Cytisus Adami*. Reichert, Oc. 2, Obj. VII *a*.

Fig. 7. Blattstielquerschnitt eines Blattes von *Cytisus purpureus*, das auf einem sogenannten »*Cytisus purpureus*-Ästchen« des *Cytisus Adami* gewachsen war. Reichert, Oc. 2, Obj. III.

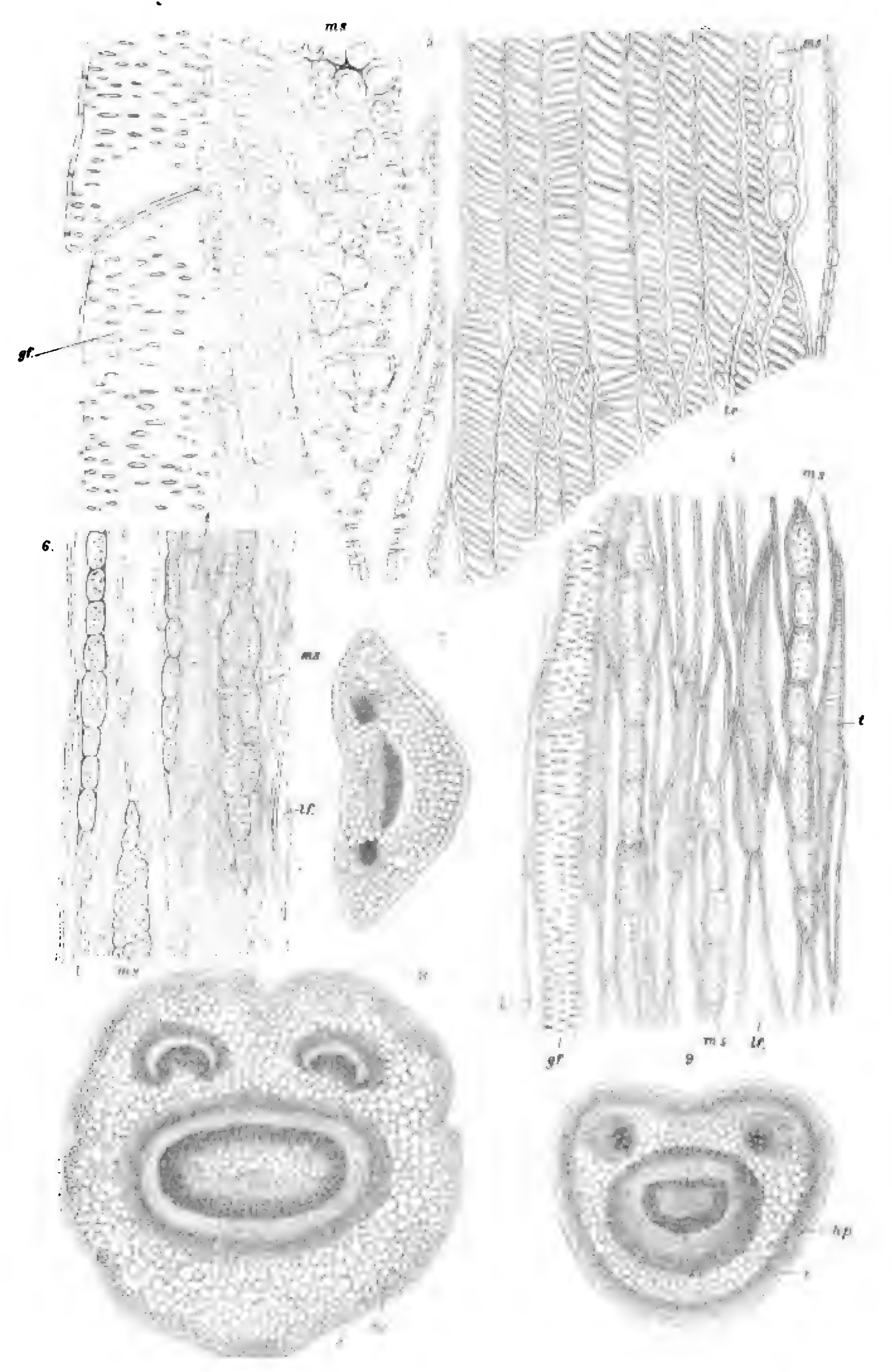
Fig. 8. Blattstielquerschnitt von *Cytisus Laburnum*. Reichert, Oc. 2, Obj. III.

Fig. 9. Blattstielquerschnitt von *Cytisus Adami*. Reichert, Oc. 2, Obj. III.


C.A.Fuchs: Cytisus Ada



Kasper del



Kasper del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Preis des ganzen Heftes: 4 fl. 50 kr. = 9 Mk. — Pfg.

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe erscheinen vom Jahre 1888 (Band XCVII) an in folgenden vier gesonderten Abtheilungen, welche auch einzeln bezogen werden können:

Abtheilung I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie, Erdbeben und Reisen.

Abtheilung II. a. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Astronomie, Physik, Meteorologie und Mechanik.

Abtheilung II. b. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Chemie.

Abtheilung III. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Thiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Manuscripte voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichniss ein Preis beigesetzt ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Carl Gerold's Sohn (Wien, I., Barbaragasse 2) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werden auch in besonderen Heften unter dem Titel: »Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften« herausgegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird, wie bisher, acht Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr. oder 3 Mark

